



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

268 669

(11)

(13) 82

(51) Int. Cl.⁴
B 30 B 1/26

(21) PV 2796-85.U
(22) Přihlášeno 16 04 85

(30) Právo přednosti od 21 04 84
CH (1 968/84-9)

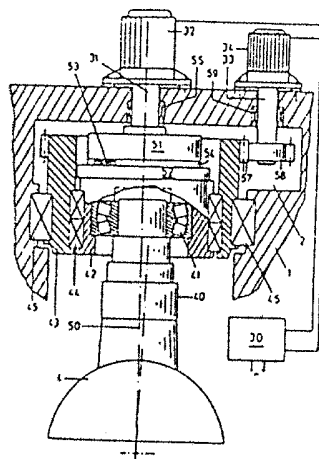
(40) Zveřejněno 14 08 89
(45) Vydáno 18 12 90

(72) Autor vynálezu BERNET ALOIS, JONA (CH)

(73) Majitel patentu HEINRICH SCHMID MASCHINEN-UND WERKZEUGBAU AG,
RAPPERSWIL (CH)

(54) Kyvadlový lis

(57) V horní části kyvadlového lisu zasahuje vodicí čep pro vyvozování kyvadlových pohybů objímky horní zápustky přes naklápěcí válečkové ložisko do vnitřního výstředného pouzdra, uloženého v ložisku do vnějšího výstředného pouzdra, které je uloženo v dalším ložisku ve stojanu stroje. Vnitřní výstředné pouzdro je přitom přes spojkové ústrojí spojeno s hřídelem prvního motoru a vnější výstředné pouzdro je přes ozubený převod spojeno s hřídelem druhého motoru, přičemž jeden z motorů je společným řídicím ústrojím seřiditelný z hlediska otáček a směru otáčení. Tím je dosaženo uspořádání, jehož provedení a tím i náklady jsou v porovnání se současným stavem techniky výrazně menší, přičemž dále vyžaduje menší prostor pro zabudování a umožňuje libovolnou regulaci otáček a směru otáčení výstředných pouzder.



Vynález se týká kyvadlového lisu, obsahujícího dolní nosič zápustky, uložený ve stojanu stroje a posuvný hydraulickým válcem a horní nosič zápustky, který je vytvořen jako objímka opřená v kulovité pánvi a má tvar zvonu s vodícím čepem, který je uložen v naklá-pěcích valivých ložiskách ve spojení s vnitřním výstředným pouzdem, které je prostřed-nictvím mezičlenu spojeno s prvním motorem a je uloženo otočně ve vnějším výstředném pouzdru, spojeném převodem s druhým motorem a pomocí kuličkových ložisek uloženém ve stojanu stroje.

V porovnání s protlačovacím lisem, u něhož přetvárná síla působí současně na celý povrch obrobku, působí, jak je známo u kyvadlového lisu, tlačná síla jen na dílčí plochu obrobku, přičemž dochází jen k malému tření a materiál může bez většího odporu téci v ra-diálním směru. Předrobek je přitom přetvářen mezi horní a dolní zápustkou za kyvadlového pohybu horní zápustky, přičemž přetvárná síla je soustředěna jen na dílčí plochu obrobku. Přetváření je uskutečňováno tím, že tlačená část průřezu se přemisťuje po celém povrchu obrobku.

V důsledku menší styčné plochy a příznivějších podmínek tření je u kyvadlového lisu potřebná přetvárná síla výrazně menší než u běžného protlačovacího lisu.

Z toho vyplývají výhody značně menších strojů, nižšího zatížení zápustky a snížené-ho vývinu hluku. Kromě toho mohou být kyvadlovým lisem v jedné pracovní operaci dosaho-vány značně větší změny tvaru v porovnání s víceetapovými zápustkami u běžného protla-čovacího lisu používaného pro tento účel a s jejich příslušnými náklady a seřizovacími časy.

Kyvadlové lisování nabývá tudíž na významu zejména proto, že v poslední době bylo možno rozpracovat k tomu potřebné technologie do té míry, že v současnosti jsou k dispo-zici funkčně schopné kyvadlové lisy.

Některé funkční části stávající celkové koncepce kyvadlového lisu vyžadují však další zdokonalování.

Tak například je problematické uspořádání a pohon výstředného pouzdra, ovládající-ho vodící čep zvonovitě vytvořeného horního nosiče zápustky a určeného pro vyvozování rozdílných druhů pohybů horní zápustky. Pro tento účel v současnosti používané prostřed-ky umožňující sice kruhovitý pohyb horní zápustky pro kruhovitá symetrická přetváření, spirálový pohyb pro radiální a axiální přetváření, přímočarý pohyb pro přetváření ve dvou směrech, jakož i vícekotoučový křivkový pohyb pro přetváření částí s reliefně ra-ženou strukturou povrchu. Tyto prostředky jsou však konstrukčně velmi náročné, omezeně seřizovatelné a kladou požadavky na velký prostor pro zabudování.

Příčinou toho je kromě jiného sousedé vedení hnacích hřídelů, z nichž každý je otoč-ně spojen s příslušným výstředným pouzdem. Oba hřídele jsou přitom zakončeny ozubenými věnci, přes něž je jednak příslušné výstředné pouzdro spojeno s řiditelným stejnosměrným elektromotorem, přičemž jsou dále těmito ozubenými věnci obě výstředná pouzdra unášivě spojena přes složitou předlohouvou převodovku.

Záměrem vynálezu je vybavit kyvadlový lis uvedeného druhu hnacími prostředky vý-středných pouzder, jejichž konstrukční složitost a tudíž i jejich výrobní náklady by by-ly značně nižší v porovnání s uvedeným současným stavem techniky, a které by přitom klad-ly menší nároky na prostor pro zabudování a také umožňovaly libovolné seřizování otáček a směru otáčení výstředných pouzder.

Uvedený záměr byl splněn vyřešením kyvadlového lisu, obsahujícího dolní nosič zá-pustky, uložený ve stojanu stroje a posuvný hydraulickým válcem, a horní nosič zápustky, který je vytvořen jako objímka opřená v kulovité pánvi a má tvar zvonu s vodícím čepem, který je uložen v naklá-pěcích valivých ložiskách ve spojení s vnitřním výstředným pouz-drem, které je prostřednictvím mezičlenu spojeno s prvním motorem a je uloženo otočně ve vnějším výstředném pouzdru, spojeném převodem s druhým motorem a pomocí kuličkových lo-žisek uloženém ve stojanu stroje, podle vynálezu, jehož podstatou je, že mezičlen spoju-

jící vnitřní výstředné pouzdro s hřídelem prvního motoru, je spojovací deska uspořádaná na volném konci hřídele prvního motoru, s kruhovou drážkou na čelní ploše přivrácené k vnitřnímu výstřednému pouzdru, a kámen kulisy, uspořádaný na čelní ploše vnitřního výstředného pouzdra a zasahující do kruhové drážky, a převod, který spojuje vnější výstředné pouzdro s hřídelem druhého motoru, je tvořen dvěma ozubenými koly, přičemž jeden z motorů je spojen s řídicím ústrojím počtu otáček a směru otáčení.

Je výhodné, když hřídel prvního motoru je uspořádán v ose stroje a hřídel druhého motoru je uspořádán rovnoběžně s osou hřídele prvního motoru ve vzdálenosti odpovídající součtu poloměrů obou ozubených kol převodu.

Dále je výhodné, když první ozubené kolo je upevněno na vnější ploše vnějšího výstředného pouzdra a druhé ozubené kolo je upevněno na konci hřídele druhého motoru.

Je také ještě účelné, když oba motory jsou přírubami upevněny na horní čelní ploše horní části stroje.

Výhodou kyvadlového lisu podle vynálezu je, že vyhovuje všem požadavkům na uspořádání a pohon zvonovitě vytvořeného horního nosiče zápustky přes vodicí čep, zasahující do vnitřního výstředného pouzdra. Jak je zřejmé, technika oddělených pohonů poskytuje pro každé výstředné pouzdro podle vynálezu kromě značně zlepšené možnosti řízení otáček a směru otáčení výstředných pouzder a tím zvýšení možnosti variací na horní zápustce vyvoditelných kyvadlových pohybů také poměrně jednoduché uspořádání prostředků při značně menší stavební výšce stroje, což umožňuje dalekosáhlé zlepšení celkové koncepce kyvadlového lisu.

Příkladné provedení vynálezu je znázorněno na výkresech, kde obr. 1 představuje schematický svislý osový řez kyvadlovým lisem v nárysu a obr. 2 částečný svislý osový řez ve zvětšeném měřítku kyvadlovým lisem podle vynálezu.

Kyvadlový lis, znázorněný na obr. 1 v otevřené poloze po skončení tvářecího procesu, obsahuje dolní zápustku 7 a horní zápustku 5, mezi nimiž byl kyvadlovým pohybem horní zápustky 5 přetvářen obrobek 20.

Dolní zápustka 7 je přitom přes hydraulický válec, tvořený válcem 11 a tlačným pístem 10, opřena o stojan 12 stroje, s možností vertikálního pohybu směrem vzhůru proti horní zápustce 5. Dolní zápustka 7 je přitom do čelní plochy tlačného pístu 10 vložena vyměnitelně, přičemž válec 11 je ve své horní části obepnut manžetou 13, dosedající na prstencovitý nákrůžek 14 stojanu 12 stroje. Zdvih tlačného pístu 10 ve válci 11 je omezen směrem dolů prstencovitým osazením 10' na tlačném pístu 10, dosedajícím na horní čelní plochu válce 11, a směrem vzhůru dorazovou maticí 14, dosedající na dolní čelní plochu válce 11. Pro tento účel je tlačný píst 10 opatřen dolním prodlužovacím čepem 15, procházejícím olejotěsně dnem válce 11. Na tento prodlužovací čep 15 je osově přestavitelně našroubována dorazová matice 14. Osové přestavování dorazové matice 14 pro změnu zdvihu tlačného pístu 10 a tím nastavení výšky tvářeného obrobku 20 se provádí přes motoricky nebo ručně ovládané šnekové vřetenlo 16, které je v záběru se šnekovým kolem 17, uspořádaným na vnějším obvodu dorazové matice 14.

Pro vyvinutí vertikálního, směrem vzhůru působícího lisovacího tlaku na tlačném pístu 10, který může činit až několik tisíc kN, je válec 11 hydraulického válce napojen na zdroj 18 tlakové kapaliny obsahující zejména neznázorněné přestavitelné vysokotlaké čerpadlo s osovým pístem pro vyvíjení lisovacího tlaku a neznázorněné nízkotlaké a vysokotlaké čerpadlo pro rychlé přistavení tlačného pístu 10.

V ose tlačného pístu 10 je uspořádán svisle posuvný vyhazovač 19 pro vytlačení obrobku 20 z dolní zápustky 7 po jeho dohotovení. Vyhazovač 19 je proto ve své dolní části vytvořen jako ovládací píst 21, uložený ve válcové komoře 22 vytvořené v tlačném pístu 10 a příslušnými tlakovými vedeními spojené se zdrojem 18 tlakové kapaliny.

Tlačný píst 10 nese na své horní čelní ploše soustavu svisle vzhůru vyčnívajících vodících čepů 6 pro vniknutí při zdvihovém pohybu tlačného pístu 10 do odpovídajících vodících otvorů 6', vytvořených v dolní čelní ploše horní části 1 stroje, spojené pevně se stojanem 12 stroje, čímž zaručují optimální vzájemné sesazení horní zápusky 5 a dolní zápusky 7.

V horní části 1 kyvadlového lisu je uspořádána zvonovitě vytvořená objímka 4, nesoucí vyměnitelnou horní zápusku 5 a uložená v kulovité pánvi 3 tak, že příslušným přesunutím objímky 4 v kulovité pánvi 3 mohou být na horní zápusku 5 přenášeny již uvedené kyvadlové pohyby.

Pro tento účel vyčnívá z objímky 4 osově a svisle směrem vzhůru vodicí čep 40, který může v rámci volného prostoru 2 v horní části 1 stroje vykonávat kyvadlové pohyby. Pro možnost vyvozování uvedených kyvadlových pohybů zasahuje volný horní konec vodicího čepu 40 přes naklápací válečkové ložisko 41 do vnitřního výstředného pouzdra 42, které je pomocí ložiska 44 otočně uloženo ve vnějším výstředném pouzdra 43, uloženém opět otočně dalším ložiskem 45 v horní části 1 stroje.

Pro možnost pohonu obou výstředných pouzder 42, 43, uvedeným způsobem jsou tato pomocí sousedících hnacích hřídelů 46, 47 a ozubených věnců 48, 49 hnaně spojena s neznázorněnými převodovkami a motory.

Aby bylo možno takový kyvadlový lis opatřit hnacími prostředky výstředných pouzder 42, 43 tak, aby tyto v porovnání se současným stavem techniky z hlediska uspořádání a tudíž z hlediska nákladů kladly výrazně nižší požadavky, ale aby také přitom současně umožňovaly neomezené seřizování otáček a směru otáčení výstředných pouzder 42, 43. K tomu je vnitřní výstředné pouzdro 42 spojeno spojkovým ústrojím, tvořeným spojkovou přírubou 51, čelní přírubou 52 vnitřního výstředného pouzdra 42, kamenem 53 kruhovou drážkou 54, s hřídelem 31 prvního motoru 32 a vnější výstředné pouzdro 43 pomocí prvního ozubeného kola 57 a druhého ozubeného kola 58 s hřídelem 33 druhého motoru 34, jak je zřejmé z obr. 2.

Při tomto řešení prochází nejprve hřídel 31 prvního motoru 32 v ose 50 stroje směrem dolů k vnitřnímu výstřednému pouzdra 42, přičemž prochází horní oblastí horní části 1 stroje, v níž může být uložen v ložisku 55. První motor 32 je přitom svou přírubou upevněn k horní čelní ploše horní části 1 stroje. Volný konec jeho hřídele 31 nese přitom vodorovně uspořádanou spojkovou přírubu 51, která kluzně a vodorovně posuvně přiléhá k čelní přírubě 52 vnitřního výstředného pouzdra 42. Unášecí spojení mezi spojkovou přírubou 51 a čelní přírubou 52 vnitřního výstředného pouzdra 42 je přitom provedeno kamenem 53 kulisy, vyčnívajícím z čelní příruby 52 a zasahujícím do kruhové drážky 54 ve spojkové přírubě 51, jak je to znázorněno na obr. 2.

Hřídel 33 druhého motoru 34 je uspořádán rovnoběžně s osou 50 hřídele 31 prvního motoru 32 ve vzdálenosti odpovídající součtu poloměrů obou ozubených kol 57 a 58 převodu, přičemž hřídel 33 prochází horní oblastí horní části 1 stroje. Také zde je hřídel 33 uložen v ložisku 59 zabudovaném v horní části 1 stroje, přičemž druhý motor 34 je rovněž svou přírubou upevněn k horní čelní ploše horní části 1 stroje. Volný konec hřídele 33 druhého motoru 34 je opatřen druhým, ozubeným kolem 58, které je v záběru s prvním ozubeným kolem 57 uspořádaným jako ozubený věnec na obvodu vnějšího výstředného pouzdra 43.

Jak je zřejmé zejména z obr. 2, je uspořádání popsaných hnacích prostředků kyvadlové objímky 4 konstrukčně porovnatelné, poměrně jednoduché a tudíž méně nákladné, přičemž toto jednoduché uspořádání zaručuje vysokou přesnost a klidný chod. Přitom řízení obou motorů 32, 34, které jsou s výhodou stejnosměrné elektromotory a jsou připojeny ke společnému řídicímu ústrojí 30, poskytuje prakticky neomezenou variabilnost kyvadlových pohybů horní zápusky 5.

Kromě toho je dána možnost takto upravené stroje příslušně přestrojit.

Podle vynálezu může každý motor na příslušné výstředné pouzdro působit přes předlohu. Spojovací prostředky mezi prvním výstředným pouzdrem a hřídelem příslušného motoru mohou být i jiného typu, přičemž volný prostor v horní části stroje, v němž jsou uložena výstředná pouzdra a příslušné spojovací a převodové prostředky, může být zaplněn olejovou lázní.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Kyvadlový lis, obsahující dolní nosič zápustky, uložený ve stojanu a posuvný hydraulickým válcem, a horní nosič zápustky, který je vytvořen jako objímka opřená v kulovité pánvi a má tvar zvonu s vodícím čepem, který je uložen v naklápěcích valivých ložiskách ve spojení s vnitřním výstředným pouzdrem, které je prostřednictvím mezičlenů spojeno s prvním motorem a je uloženo ~~stejně~~ ve vnějším výstředném pouzdru, spojeném převodem s druhým motorem a pomocí kuličkových ložisek uloženém ve stojanu stroje, vyznačující se tím, že mezičlen, spojující vnitřní výstředné pouzdro (42) s hřídelem (31) prvního motoru (32), je spojková deska (51) uspořádaná na volném konci hřídele (31) prvního motoru (32), s kruhovou drážkou (54) na čelní ploše přivrácené k vnitřnímu výstřednému pouzdru (42), a kámen (53) kulisy, uspořádaný na čelní ploše vnitřního výstředného pouzdra (42) a zasahující do kruhové drážky (54), a převod, který spojuje vnější výstředné pouzdro (43) s hřídelem (33) druhého motoru (34), je tvořen dvěma ozubenými koly (57, 58), přičemž jeden z motorů (32, 34) je spojen s řídicím ústrojím (30) počtu otáček a směru otáčení.

2. Kyvadlový lis podle bodu 1, vyznačující se tím, že hřídel (31) prvního motoru (32) je uspořádán v ose (50) stroje a hřídel (33) druhého motoru (34) je uspořádán rovnoběžně s osou (50) hřídele (31) prvního motoru (32) ve vzdálenosti, odpovídající součtu poloměrů obou ozubených kol (57, 58) převodu.

3. Kyvadlový lis podle bodu 1, vyznačující se tím, že první ozubené kolo (57) je upevněno na vnější ploše vnějšího výstředného pouzdra (43) a druhé ozubené kolo (58) je upevněno na konci hřídele (33) druhého motoru (34).

4. Kyvadlový lis podle bodu 1 a 2, vyznačující se tím, že oba motory (32, 34) jsou svými přírubami upevněny na horní čelní ploše horní části (1) stroje.

Obr. 1

