



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 435

(11) (B1)
(13)

(51) Int. Cl.⁴

B 22 D 17/32
B 22 D 17/26

(22) Přihlášeno 02 03 88

(21) PV 1338-88.G

(40) Zveřejněno 12 01 89

(45) Vydáno 15 12 89

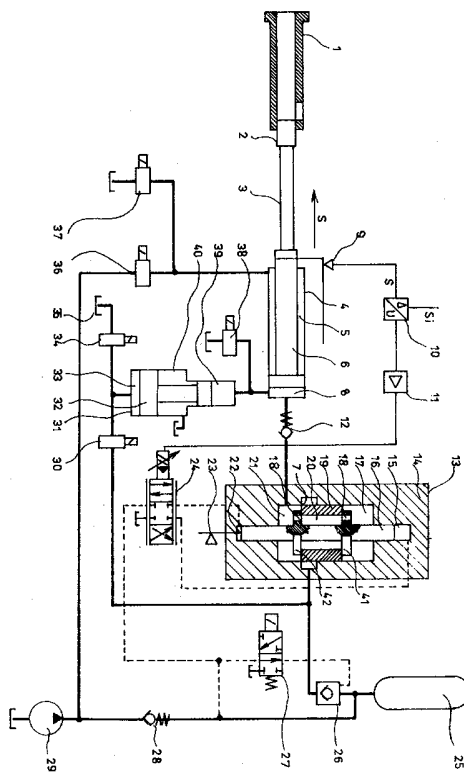
(75)

Autor vynálezu

ŠANTROCH JIŘÍ ing., STEJSKAL MIROSLAV ing., MALÝ JIŘÍ, Praha

(54) Lisovací mechanismus tlakových licích strojů

(57) Řešení se týká lisovacího mechanismu tlakových licích strojů, který obsahuje regulátor průtoku, zapojený mezi první zpětný ventil a řízený ventil. Řešení umožňuje programovat průběh dráhy pístu lisovacího válce a rozdělit tuto dráhu na libovolný počet úseků, ve kterých je volbou konstant přesně určena poloha pístu lisovacího válce v závislosti na čase.



Vynález se týká lisovacího mechanismu tlakových licích strojů. Pracovní průběh lisovacího mechanismu se dělí na několik fází. U strojů s horizontální studenou komorou v první fázi dochází k překrytí nalévacího otvoru, ve druhé fázi k zaplnění plnicího válce kovem a ve třetí k vyplnění formy. Závěrečná fáze je vyvození konečné lisovací síly.

V průběhu první fáze je požadováno, aby nedocházelo k vystřikovávání kovu z nalévacího otvoru, dále platí společně pro první a druhou fázi požadavek, aby nedocházelo ke tvoření vln roztaveného kovu, což ve svém důsledku vede ke zhoršenému odvědušnění při lisování a tím ke zvýšení porézности odlitků. Pro technologii lití kovů pod tlakem je dále rozhodující rychlý přechod na fázi plnění formy, která se povětšinou provádí vyšší konstantní rychlostí. Ve všech fázích je požadována stabilita a opakovatelnost nastavených hodnot, případně rychlé seřízení prověřených hodnot při opakované výrobě.

Vývoj řízení průběhu dráhy lisovacího pístu postupně dospěl k využití proporcionálních ventilů. Elektronické řízení proporcionálního magnetu v součinnosti se snímáním okamžité polohy pístu lisovacího válce dovoluje předem naprogramovat jednotlivé stupně rychlosti a nastavením času přechodu mezi jednotlivými stavy magnetu lze docílit pomalé otevírání ventilu a tím progresivní rychlost v průběhu první a druhé fáze. Pohyb se zrychlením snižuje tvoření vln a tím má příznivý vliv na porezitu odlitků. Na běžných nosičích informací lze zaznamenat program nastavení proporcionálního ventilu a záznam využít při opakované výrobě.

Souhrnně jsou od proporcionálních ventilů pro řízení průběhu dráhy lisovacích mechanismů požadovány možnosti řízeního pozvolného otevírání ventilu, ale i extrémně krátké přestavovací časy, a to vše při extrémně velkých průtokových množstvích. Tyto požadavky na dynamické vlastnosti jsou u známých provedení proporcionálních ventilů, používaných pro řízení průběhu dráhy lisovacích mechanismů, limitovány hmotou ventilů a objemem řídicího prostoru. Objem řídicích prostorů je u známých provedení přímo závislý na geometrické velikosti ventilů.

Dále existuje přímá vazba mezi velikostí řídicích prostorů a dosahovanými přestavovacími časy, které obzvláště u větších ventilů neodpovídají požadavkům technologie lití pod tlakem, neboť se neúměrně prodlužuje přechod mezi přeplňovací rychlostí a plnicí rychlostí formy. V této oblasti je potom rychlost kovu neurčitá, což má nepříznivý vliv na mechanismus lití a tím i na kvalitu odlitků vytvořením místních nehomogenních struktur. Průběh dráhy u současných řídicích systémů je prováděn předvolbou rychlostí v jednotlivých polohách pístu lisovacího válce a progresivita rychlosti je programovaná časem otevírání ventilu.

Nedostatkem tohoto řízení je, že dosažené skutečné zrychlení pístu lisovacího válce, které je rozhodující pro bezvlnové zaplnění plnicího válce, je náhodná hodnota odvislá podle právě platné provozní průtokové charakteristiky ventilu a nemusí vždy odpovídat optimální hodnotě zrychlení. Tím je značně ztížen přenos a dosažení exaktně zjištěného průběhu pohybu pístu lisovacího válce do řídicího systému proporcionálních ventilů a ztížena kompatibilita programování průběhu dráhy u jednotlivých tlakových licích strojů.

Tyto nevýhody odstraňuje lisovací mechanismus tlakových licích strojů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že mezi první zpětný ventil a řízený ventil je vřazen regulátor průtoku, jehož pohyblivá škrticí hrana je tvořena škrticím pístem, s nímž je souose uložen řídicí píst s připojenými nákrůžky, pro unášení škrticího pístu, zasahující do protilehlých řídicích prostorů, přičemž mezi řídicím pístem a škrticím pístem je průchozí diferenční prostor, který otvory propojuje zadní prostor s aktivním prostorem. Řídicí prostory regulátoru průtoku jsou spojeny se servoventilem a řídicí píst je opatřen snímačem polohy.

Regulátor průtoku splňuje všechny potřebné podmínky pro docílení vysokých dynamických vlastností. Tlak v řídicích prostorách je zcela nezávislý na tlaku provozní kapaliny v ostatních prostorách regulátoru tlaku. Škrticí píst je plně staticky vyvážen a tím vyžaduje minimální přestavovací sílu. Umístění řídicích prostorů v ose a na protilehlých stranách tělesa regulátoru dovoluje zvolit optimální průměr řídicího pístu a to bez závislosti na geometrické

velikosti regulátoru průtoku. Konstrukční provedení vede k minimalizaci hmotnosti pohybujících se částí.

Uvedené význačné vlastnosti regulátoru průtoku zaručují rychlejší přestavovací časy a přesnější opakovatelnost naprogramovaných hodnot, což podstatně přispívá ke zlepšení kvality odlitků z již uvedených důvodů a zaručuje vysokou stabilitu dosažené kvality. Zlepšené dynamické vlastnosti regulátoru průtoku dovolují nový způsob řízení a programování průběhu dráhy pístu lisovacího válce. Způsob programování průběhu dráhy umožňuje rozdělit dráhu na libovolný počet úseků, ve kterých je volbou, uvedených konstant přesně určena poloha pístu lisovacího válce v závislosti na čase. Tím je i přesně stanovena rychlost a zrychlení, jež jsou dány postupnou derivací rovnice podle času.

Stejným programovým zadáním lze předem modelovat na počítačích průběh lití a získané poznatky snadno přenášet do řídicího systému stroje. Je umožněn přenos požadovaného průběhu dráhy jak mezi stroji stejného, tak i rozdílného typorozměru. To vše umožňuje v nejvyšší míře se přiblížit empiricky nebo teoreticky získanému ideálnímu průběhu dopravy kovu, při kterém je doprava provedena za minimální časový úsek a při zajištění spolehlivého odvodu.

Příklad provedení lisovacího mechanismu tlakových licích strojů je schematicky znázorněn na připojeném výkresu.

Lisovací mechanismus s horizontální studenou komorou je tvořen plnicím pístem 2 zasahujícím do plnicího válce 1 s držákem 3 lisovacího pístu 6 lisovacího válce 4, dále multiplikátorem 31 s pístem 32 a se vstupním prostorem 33 multiplikátoru 31, který je připojen přes diferenční prostor 40 a výstupní prostor 39 k hlavnímu prostoru 8 lisovacího válce 4, který obsahuje píst 6 a diferenční prostor 5. Současně je k hlavnímu prostoru 8 připojena pátá elektrohydraulická řídicí jednotka 38. Akumulátor 25 je jednak připojen přes řízený ventil 26 k regulátoru průtoku 13 a dále přes první a druhou elektrohydraulickou řídicí jednotku 30, 34 k nádrži 35.

Dále je akumulátor 25 propojen přes druhý zpětný ventil 28 jednak k hydraulickému generátoru 29 a jednak přes třetí elektrohydraulickou řídicí jednotku 36 s připojenou čtvrtou elektrohydraulickou řídicí jednotkou 37 k hydraulickému lisovacímu válci 4, opatřenému snímačem dráhy 9 pístu hydraulického lisovacího válce 4. Snímač dráhy 9 je přes převodník 10 s naprogramovaným průběhem dráhy s_1 a zesilovač 11 připojen k servoventilu 24. Mezi první zpětný ventil 12 a řízený ventil 26 je vřazen regulátor průtoku 13, jehož těleso 14 obsahuje řídicí prostor 15, 22. Pohyblivou část škrticí hrany 7 regulátoru průtoku 13 tvoří píst 19, v němž je souose uložen řídicí píst 16, zasahující do protilehlých řídicích prostorů 15, 22, přičemž k řídicímu pístu 16 jsou připojeny nákržky 41, 42 pro unášení škrticího pístu 19.

Mezi řídicím pístem 16 a škrticím pístem 19 je průchozí diferenční prostor 20, který otvory 18 propojuje zadní prostor 17 s aktivním prostorem 21. Řídicí prostory 15, 22 regulátoru průtoku 13 jsou spojeny se servoventilem 24 a řídicí píst 16 je opatřen snímačem polohy 23. K řízenému ventilu 26 je připojen elektrohydraulický šoupátkový rozváděč 27.

Lisovací mechanismus tlakových licích strojů pracuje takto: Po nalití roztaveného kovu do plnicího válce 1 je lisovací mechanismus uveden v činnost sepnutím magnetu čtvrté elektrohydraulické řídicí jednotky 37, která propojí diferenční prostor 5 lisovacího válce 4 s nádrží 35, a magnetu třetí elektrohydraulické řídicí jednotky 36, která odpojí diferenční prostor 5 od hydraulického generátoru 29. Zároveň sepnutím magnetu páté elektrohydraulické řídicí jednotky 38 a druhé elektrohydraulické řídicí jednotky 34 odpojí hlavní prostor 8 lisovacího válce a vstupní prostor 33 multiplikátoru 31 od nádrže, a dále sepnutím magnetu elektrohydraulického šoupátkového rozváděče 27 se otevře řízený ventil 26 a tlaková kapalina proudí z akumulátoru 25 přes regulátor průtoku 13 a první zpětný ventil 12 do hlavního prostoru 8. Množství proudící kapaliny, a tím i pohyb pístu 6 lisovacího válce, je řízeno polohou škrticího pístu 19, který je unášen řídicím pístem 16.

Řídicí píst 16 je přestavován připouštěním nebo odpouštěním tlakové kapaliny do řídicích prostorů 15 a 22, které jsou spojeny s vývody servoventilu 24 a je řízen diferencí od naprogramovaného průběhu dráhy s_i a skutečného stavu dráhy s v čase t . Dále je kontrolována poloha řídicího pístu 16 snímačem polohy 23. Blíže neurčeným způsobem od tlaku nebo polohy se v konečné fázi dá impuls první elektrohydraulické řídicí jednotce 30 k připojení multiplikátoru 31 a kapalina z akumulátoru 25 proudí do vstupního prostoru 33, čímž se ve výstupním prostoru 39 a tím i v hlavním prostoru 8, stlačí kapalina na konečnou hodnotu po vyplnění formy kovem. Po ukončení lisování se uzavře řízený ventil 26 a odpojí akumulátor 25, regulátor průtoku 13 se vrátí do výchozí polohy, uzavře se první elektrohydraulická řídicí jednotka 30 a otevřením druhé elektrohydraulické řídicí jednotky 34 a páté elektrohydraulické řídicí jednotky 38 se propojí vstupní prostor 33 a hlavní prostor 8 s nádrží. Uzavřením čtvrté elektrohydraulické řídicí jednotky 36 a otevřením třetí elektrohydraulické řídicí jednotky 36 se propojí diferenční prostor 5 s hydraulickým generátorem 29 a lisovací mechanismus se vrátí do výchozí polohy.

Řízení servoventilu 24 pro průběh dráhy s pístu 6 hydraulického lisovacího válce 4 se programuje zadáním konstant A_{1i} , A_{2i} , ... A_{ni} pro jednotlivé úseky naprogramovaného průběhu dráhy s_i , podle rovnice, určující závislost na čase t :

$$s_i = A_{1i} t + A_{2i} t^2 + \dots + A_{ni} t^n$$

Použití uvedené regulace průtoku lze modifikovat řízením, servoventil je možné nahradit konvenční hydraulikou pro řízení pohybu řídicího pístu, případně lze nákrůžky spojit s škrticím pístem a ten ovládat dvěma oddělenými řídicími písty, zasahujícími do řídicích prostorů, dovoluje-li to funkce zařízení. Regulaci průtoku lze použít i u dalších lisovacích mechanismů s rozdílným uspořádáním hydraulického pohonu, např. pro řízení výtoku kapaliny z diferenčního prostoru lisovacího válce. Dále je možno regulace průtoku použít u všech zařízení s hydraulickým pohonem, kde je požadována přesná regulace velkých průtokových množství.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Lisovací mechanismus tlakových licích strojů, tvořený plnicím pístem s držákem lisovacího pístu, multiplikátorem, hydraulickým generátorem a hydraulickým lisovacím válcem, který je opatřen snímačem dráhy, přičemž diferenční prostor lisovacího válce je spojen přes čtvrtou elektrohydraulickou řídicí jednotku s nádrží a přes třetí elektrohydraulickou řídicí jednotku s hydraulickým generátorem a hlavní prostor lisovacího válce je spojen přes pátou elektrohydraulickou řídicí jednotku s nádrží a dále je přímo spojen s výstupním prostorem multiplikátoru, jehož diferenční prostor je spojen s nádrží a vstupní prostor přes druhou elektrohydraulickou řídicí jednotku s nádrží a přes první elektrohydraulickou řídicí jednotku a řízený ventil s akumulátorem, který je přes druhý zpětný ventil spojen s hydraulickým generátorem, vyznačující se tím, že mezi první zpětný ventil (12) a řízený ventil (26) je vřazen regulátor průtoku (13), jehož pohyblivá škrticí hrana (7) je tvořena škrticím pístem (19), s nímž je souose uložen řídicí píst (16) s připojenými nákrůžky (41, 42), zasahující do protilehlých řídicích prostorů (15, 22), přičemž mezi řídicím pístem (16) a škrticím pístem (19) je průchozí diferenční prostor (20) s otvory (18), které propojují zadní prostor (17) s aktivním prostorem (21).

2. Lisovací mechanismus tlakových licích strojů podle bodu 1, vyznačující se tím, že řídicí prostory (15, 22) regulátoru průtoku (13) jsou spojeny se servoventilem (24) a řídicí píst (16) je opatřen snímačem polohy (23).

1 výkres

