

# PATENTOVÝ SPIS

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001-418**  
(22) Přihlášeno: **31.05.2000**  
(30) Právo přednosti: **01.06.1999 EP 1999/9360**  
(40) Zveřejněno: **16.05.2001**  
(Věstník č. 5/2001)  
(47) Uděleno: **11.02.2009**  
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **25.03.2009**  
(Věstník č. 12/2009)  
(86) PCT číslo: **PCT/EP2000/004977**  
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2000/072998**

(11) Číslo dokumentu:

## 300 224

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:  
**B22D 17/20** (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:  
DE 4441735; DE 4101551; JP 7155925; FR 908322; EP 0618025; FR 1517113; US 4311185; FR 2570006.

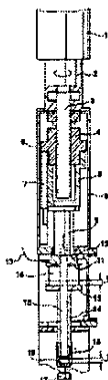
(73) Majitel patentu:  
OSKAR FRECH GMBH + CO., Schorndorf, DE

(72) Původce:  
Fink Roland, Winterbach, DE  
Erhard Norbert, Lorch, DE  
Noschilla Herbert, Schorndorf, DE  
Stillhard Bruno, St. Gallen, CH  
Siegrist Ronald, Oberuzwil, CH

(74) Zástupce:  
JUDr. Miloš Všetečka, Hálkova 2, Praha 2, 12000

(54) Název vynálezu:  
**Výtlačný agregát pro tlakový lící stroj**

(57) Anotace:  
Podle předloženého řešení se navrhuje výtlačný agregát pro stroj pro lití pod tlakem s teplou komorou, který umožňuje elektromechanický pohon lícího pístu. Pro zachycování momentů setrvačnosti pohonu, vznikajících při přepínání pohonu lícího pístu z fáze plnění formy do následné tlakové fáze, je mezi lícím pístem a ojnicí (9), pohybující se prostřednictvím elektrického pohonu vložen pružinový prvek (16) ve formě plastové konstrukční části nebo hydraulické pružiny (42), která se stlačuje prostřednictvím doplňkové trasy, kterou ojnice (9) po brzdění motoru ještě urazí. Míra stlačení se může volit tak, aby výsledná axiální síla, která je vyvozována plastovou konstrukční částí nebo hydraulickou pružinou (42) byla dostatečná pro způsobování žádaného následného tlaku v tavenině.



CZ 300224 B6

## Výtlačný agregát pro tlakový lící stroj

### Oblast techniky

5

Vynález se týká výtlačného agregátu pro tlakový lící stroj, především pro stroj pro lití pod tlakem s teplou komorou, ke zpracování kovových lázní, s lícím pístem k vytlačování lícího materiálu do formy, který je ovladatelný ojnici, která je spojena s lineárním pohonem, poháněným elektromotorem, který se po fázi plnění formy k docílení tlaku v lícím materiálu udržuje v tlakové fázi, přičemž je mezi lící píst a ojnici zařazen pružinový prvek.

10

### Dosavadní stav techniky

15

Z EP 0 430 616 A1 je znám výtlačný agregát, u kterého je jako lineární pohon upraveno vřeteno k pohonu matice. Pohon lícího pístu, spojeného s lineárním pohonem, se provádí řemenem, poháněným elektromotorem. Řemenový pohon přitom působí přes elektromagneticky říditelnou kotoučovou spojku na vřeteno, takže se tímto způsobem může řídit rychlost posunu lícího pístu a po naplnění formy tlak, který se má udržovat v lícím materiálu. Přitom slouží k řízení signál, závislý na počtu otáček, který se předává tachometrem, spojeným s vřetenovým pohonem. Pohon tohoto druhu pro výtlačný agregát je relativně nákladný. Řízení a regulace kotoučové spojky s sebou především kvůli náchylnosti takových spojek k opotřebení přináší nevýhody.

20

Z obsahu japonské patentové přihlášky 0 7155 925 je znám výtlačný agregát úvodem uvedeného druhu pro tlakový lící stroj, u kterého je mezi lící píst a ojnici zařazen elastický pružinový prvek, který zamezuje nežádoucím tlakovým maximům, která podmíněna systémem vznikají setrvačnými silami, tkvícími v pohonu, při zastavení pohonu a při přechodu na regulaci tlaku. Zatímco takové problémy u strojů na vstřikování plastu kvůli elastickému chování tekutých plastických hmot nevznikají, jsou poměry u tlakových lících strojů ke zpracování kovových lázní jiné, neboť jsou kovové lázně prakticky nekomprimovatelné.

25

30

U vstřikovacích strojů ke zpracování tekutých plastických hmot je také známo řídit vřetena extrudéry, upravená tam k dokončení lisování, s pomocí elektronického regulátoru tak, že se mohou v kritických fázích zvyšování dynamického tlaku při plastifikaci, jakož i při udržování tlaku v následné tlakové fázi vyvozovat žádané hnací rychlosti, popřípadě točivé momenty pro zachování tlaku (DE 43 45 034 A1). Také se tam již uvádí pokyn, že se může podobný hnací princip používat také u tlakových lících strojů, zařadí-li se mezi pohon a pohyblivé vstřikovací prvky pružný článek.

35

40

### Podstata vynálezu

Základem tohoto vynálezu je úkol vytvořit výtlačný agregát úvodem uvedeného druhu konstrukčně co nejjednodušším způsobem.

45

Aby se získal jednoduchý způsob konstrukce, je podle vynálezu u výtlačného agregátu úvodem uvedeného druhu navrženo, že je pružinový prvek vytvořen jako elastická plastová konstrukční část nebo jako hydraulická pružina a dimenzován tak, že je reakční síla na lící píst, vznikající jejím předpětím, dosti velká, aby se v lícím materiálu na lící píst vyvodila axiální síla, vyžadovaná k docílení potřebného tlaku. Takový pružinový prvek může zachycovat moment setrvačnosti, vznikající při brzdění pohonu. Tím způsobený průhyb pružiny zamezuje dalšímu posunu lícího pístu a tím také vzniku tlakových maxim, aniž by byla vyžadována komplikovaná řídicí opatření.

50

Vynálezem se tedy u výtlačného agregátu úvodem uvedeného druhu dosahuje dvojího. Jednak se mohou zachycovat momenty setrvačnosti, způsobené při brzdění pohonu hmotnostmi elektromo-

55

toru a hnacího mechanismu. Licí píst se tedy od okamžiku přepnutí od plnění formy na tlak dále nepohybuje. Doplněková dráha, vznikající momenty setrvačnosti, se používá jednak k předpínání pružinového prvku a pak zjednané předpětí se využívá k ovládní licího pístu axiální silou, která je dosti velká, aby se v licím materiálu udržel žádaný následný tlak.

5

Těmito opatřeními se řízení pohonu licím pístem velmi zjednodušuje. Regulace následného tlaku se totiž tímto způsobem může redukovat na sekundární regulaci rychlosti v kaskádě regulátorů s primární regulací síly.

10 V dalším provedení vynálezu může být pružinovému prvku přiřazen s řízením pohonu spojený senzor, který zjišťuje axiální sílu, vyvozenou pružinovým prvkem, a příslušně ovlivňuje řízení pohonu. Tím může být elektrický pohon říditelný tak, že se pružinový prvek nestlačuje ven přes předem určený rozměr.

15 V dalším provedení vynálezu může být jako pružinový prvek upraven elastický plastový kroužek, který je držen mezi dvěma přírubami, z nichž jedna je držena na ojnici a druhá je pevně spojena s pouzdem, vedeným teleskopicky na ojnici. Relativním pohybem mezi ojnicí a pouzdem se plastový kroužek stlačuje a sice o rozměr, který se shoduje s trasou přestavení ojnice, která je způsobena doběhem pohonu po procesu brzdění. Ukázalo se, že takový plastový kroužek, především sestává-li ze zušlechtěného polyuretanového kaučuku, může zachycovat vysoké síly, vznikající u tlakových licích strojů, pro zhuštění kovové lázně. Tento plastový kroužek může být sestaven také ze dvou nebo více částí, které jsou jedna za druhou přetvořitelné, takže se mohou uskutečňovat také různé charakteristiky pružiny pro zachycení momentu setrvačnosti a pak pro vyvození axiální tlačné síly.

25

Konstrukčně jednoduchým způsobem přitom může ojnice mít výstupek nepatrného průměru, který prostupuje plastový kroužek a na kterém je také vedeno pouzdro. Ústupek, upravený mezi výstupkem a ojnicí, pak může sloužit jako dosed pro kotouč, držený na ojnici, popř. pro tlakový senzor, přiřazený tomuto kotouči. Přitom je také možné, aby byl pružinový prvek s provedením pouzdra navzájem sladěn tak, že je výstupek relativně k pouzdru přestavitelný pouze o určitou dráhu.

30

Jednoduchým způsobem může být, jako u stavu techniky, jako lineární pohon upraven závitový pohon, sestávající z vřetene a na něm vedené matice. Je ale také možné upravit jako lineární 35 pohon ozubenou tyčí, který umožňuje robustní konstrukci a vykazuje také nepatrné tvoření hluku. Přitom se pohon ozubenou tyčí může uskutečňovat hnacím mechanismem, který působí oboustranně na ozubené tyči, takže také nedochází k jednostrannému zatížení ozubené tyče. U takové konstrukce mohou být upraveny také dva motory k pohonu hnacího mechanismu; takže je možné výkonové přizpůsobení s vyšší dynamikou, jakož i vyšší zrychlení a zpomalení. Hnací mechanismus může přitom být zcela zapouzdřen, takže není možný únik oleje ve směru k tavné lázni.

40

Lineární pohon může ale být také saňové vedení, poháněné ojnicí klikového pohonu, přičemž je v případě, jeli upraveno jisté výškové přestavení, možné optimální přizpůsobení průběhu sil ke zdvihu formy na plnění.

45

Jako pružinový prvek může být ale upravena také o sobě známá hydraulická pružina (LUEGER Lexikon techniky, svazek 12 – dopravní technika – vydání 1967, nakladatelství DVA Stuttgart, strana 223.) Takové, zpravidla olejem plněné válcové/pístové jednotky, mohou u výtlačných sil, vznikajících u tlakových licích strojů, ve velikostní řadě většího množství tun poskytovat potřebný průhyb pružiny, přičemž se také zde může napětí pružiny využívat k ovládní licího pístu.

50

U praktické formy provedení se může hydraulická pružina opatřit zanořovacím pístem, který je silou pružiny tlačěn do vnitřního prostoru válce, aby se kapalina již před ovládním ojnicí uvedla do jistého předpětí. Válec hydraulické pružiny může být také v dalším provedení vynálezu opatřen otvorem, na kterém je napojen přetlakový usměrňující ventil a čerpadlo k eventuálnímu

55

zpětnému vedení uniklé kapaliny. Přitom může být na spojovacím vedení k tlakovému usměrňujícímu ventilu napojen konvertor tlakového napětí, který se opět může spojit s řízením elektromotorického pohonu.

- 5 Na spojovacím vedení mohou být výhodně napojeny také doplňkové objemy kapaliny, jejichž říditelné přiřazení přispívá ke změně charakteristiky pružení. Tímto způsobem se může také při použití hydraulické pružiny docílit přizpůsobení charakteristiky pružiny podobným způsobem, jako v případě vícedílného plastového kroužku v již popsaném způsobu.

10

#### Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

15

obr. 1 výtlačný agregát pro stroj pro lití pod tlakem s teplou komorou, ke zpracování kovových lázní,

20

obr. 2 výtlačný agregát podobný obr. 1, avšak s pohonem ozubenou tyčí místo pohonu pohybovým šroubem,

obr. 3 schématické zobrazení řezu agregátem z obr. 2 ve směru roviny III–III,

25

obr. 4 zobrazení podobné obr. 3, avšak s jiným provedením hnacího mechanismu k ovládání ozubené tyče,

obr. 5 výtlačný agregát pro stroj pro lití pod tlakem s teplou komorou podobný obr. 1, avšak s klikovým pohonem pro ojnice,

30

obr. 6 schématické zobrazení plastové pružiny, používané na obr. 1, 2 a 5,

obr. 7 obměněná konstrukce plastové pružiny podle obr. 6,

35

obr. 8 průběh silové dráhy, způsobené plastovou pružinou podle obr. 6,

obr. 9 průběh silové dráhy při použití plastové pružiny podle obr. 7 a

obr. 10 příklad provedení hydraulické pružiny, která je místo plastové pružiny podle obr. 6 nebo 7 vložitelná mezi ojnici a lici píst výtlačného agregátu.

40

#### Příklady provedení vynálezu

45

Na obr. 1 je upraven elektromotor 1, například asynchronní motor nebo také jiné varianty servomotorů, s blíže nezobrazeným hnacím mechanismem a se spojkovou částí 2, která pohání pohybový šroub k otočnému pohybu. Pohybový šroub je utěsněně veden v ochranném pouzdře 5. Na šroubu je vedena se závitem vřetene 3 spolupůsobící matice 4, která vodící vačkou 6 zabírá do drážky 7 uvnitř pouzdra 5 a tím je v pouzdře 5 vedena pevně proti zkrutu. Matice 4 je prodloužením 8, přesahujícím volný konec vřetene 3, ve spojení s ojnici 9, která je ze své strany utěsněně vyvedena z pouzdra 5 a je opatřena výstupkem 10 s nepatrným průměrem. Na výstupku 10 je pohyblivě veden první kotouč 11, který dosedá na tlakovém senzoru 12, který může být proveden například způsobem piezoelektrického prvku. Tento tlakový senzor 12 je signálním vedením 13 ve spojení s blíže nezobrazeným, neboť známým, víceparametrovým regulátorem, který reguluje motor 1.

55

Na výstupku 10 je kromě toho posuvně uloženo pouzdro 14 s koncovým kotoučem 15, přičemž je mezi koncovým kotoučem 15 a kotoučem 11, dosedajícím na tlakovém senzoru 12, upraven pružinový prvek ve formě plastového kroužku 16, který je rovněž prostoupen výstupkem 10. Pouzdro 14 je na konci, odvráceném od kotouče 15, opatřeno napojovacím koncem 17 ke spojení s nezobrazeným licím pístem, přičemž je volný konec výstupku 10 opatřen ústupkem 18 většího průměru, který drží pouzdro na výstupku 10 a může také sloužit pro určité předpětí plastového kroužku 16. Tento ústupek 18 je vzdálen o dráhu a od vnitřní koncové plochy pouzdra 14. Tento výtlačný agregát se nyní uvádí do provozu, aby se kovová lázeň známým způsobem z kelímku stroje pro lití pod tlakem s teplou komorou tlačila licím válcem a výtlačovou trubicí do formy, potom elektrický pohon nezobrazeným víceparametrovým regulátorem podněcuje vřeteno 3 k otáčení, což vede k tomu, že matice 4 běží ze znázorněné polohy podél vřetene 3 směrem dolů a přitom ojnici 9 rovněž tlačí směrem dolů a sice rychlostí, vyžadovanou pro proces plnění licí formy.

Je-li forma naplněna, musí se otočný pohon vřetene 3 přepnout z regulace rychlosti na regulaci momentu otáčení a za tímto účelem se motor 1 brzdí. Protože jak motor, tak i blíže nezobrazený hnací mechanismus a všechny části, uvedené pohonem do rotace, jsou zatíženy momentem setrvačnosti, podmíněným hmotností, není možné od okamžiku přepnutí ihned přerušit další otáčení vřetene 3. Aby se v tomto případě zamezilo tomu, aby nezobrazený licí píst dále tlačil na nestlačitelnou taveninu, nacházející se ve formě, a tím docházelo k nežádoucím tlakovým maximům v tavenině nebo silovým maximům v hnacím mechanismu, která by mohla vést k poškození, je upraven pružinový prvek 16, který se v tomto případě stlačuje a probíhá dráhu, kterou by jinak musel dodatečně urazit licí píst. Na základě nestlačitelnosti kovové lázně ve formě je licí píst po plnění formy takzvaně tichý – v klidovém stavu, zatímco ojnice 9 a její výstupek 10 se ještě dále pohybují o určitou dráhu, kterou ale také může relativní posuvností mezi pouzdem 14 a výstupkem 10 proběhnout pružinový prvek 16.

Uspořádání je přitom provedeno tak, že je dráha, ještě proběhlá pohonem, menší než rozměr a. Pružinový prvek 16 se přitom stlačuje o hodnotu nepatrně menší než a a uvádí se proto pod pnutí. Dimenzování se přitom může uskutečňovat tak, že u nastaveného průhybu pružiny – který je tedy menší než a – reakční síla, vyvozená pružinovým prvkem 16, působí na pouzdro 14 a tím na licí píst a je dostatečně velká, aby v tavenině způsobovala vyžadovaný následný tlak na základě síly například ve velikostní řadě 7 až 8 tun (70 až 80 kN). Plastový kroužek, použitý v příkladu provedení, může tyto síly vyvozovat, aniž by se musel konstruovat příliš velký. Také by bylo možné použití hydraulické pružiny, u které se využívá stlačitelnost kapalin, především oleje, při vysokých tlacích. Motor 1 se může nastavovat na přídržný točivý moment, takže nejsou potřebná žádná komplikovaná opatření k zachování následného tlaku v tavenině.

Aby se v každém případě síla, vyvozená pružinovým prvkem 16, udržovala tak vysoká, aby v tavenině vznikl potřebný tlak, je upraven tlakový senzor 12, který předává hodnotu pro sílu, která se vyvozuje pružinou 16 na pouzdro 14 a tím na licí píst. Kotouč 11 je, jak již bylo vysvětleno, upraven posuvně na výstupku 10. Kotouče 11 a 15 se proto ovládají stejnou axiální silou. Tato síla může být již zmíněným víceparametrovým regulátorem a hnacím motorem 1 nastavena na zcela určitou velikost, pokud je zajištěno, aby prohnutí pružinového prvku 16 nebylo větší než rozměr a.

Obr. 2 znázorňuje schématické zobrazení výtlačného proto byly agregátu podobného z obr. 1. Pro stejné části také zachovány stejné vztahové značky.

Rozdílné je, že je ozubená tyč 20 pevně spojena s ojnici 9. Pohon vřetena podle obr. 1 zde proto není. Ozubená tyč 20 je stejně jako vřeteno 3 na obr. 1 vedena utěsněně v pouzdře 5 a v pouzdře 25 ozubené tyče, těsně s tímto spojením. Převodový olej proto nemůže uniknout a proniknout popřípadě do kovové lázně.

- Jak znázorňuje obr. 3, je ozubená tyč 20 na obou stranách opatřena ozubením a dosedá tímto na pastorku 23, popř. 24, který je uložen vždy na jedné hřídeli 21, popř. 22. V tomto příkladu provedení je poháněna hřídel 21 a sice dvěma motory 26 a 27, které jsou vždy spojkou 28 v hnacím spojení s hřídelí 21. Přitom se může výkonové přizpůsobení uskutečňovat řízením spojek 28, pokud se pohon ozubené tyče uskutečňuje pouze jedním z elektromotorů nebo oběma elektromotory 26 a 27. Tímto provedením se může na ozubenou tyč 20 působit vyšší dynamikou a také vyšším zrychlením a zpomalením. Přestavovací rychlosti pro ozubenou tyč a ojnici 9 se tím mohou udržovat relativně vysoké.
- Obr. 4 znázorňuje provedení ozubené tyče podobně jako na obr. 3, pouze je zde ozubená tyč 20' poháněna pastorky 29 a 30, které jsou ze své strany částí hnacího mechanismu, který sestává z dalších pastorků 31, 32, 33 a z ozubených kol 34 a 35 a u kterého je ozubené kolo 35, které pevně sedí na hřídeli 36, opět volitelně poháněno jedním nebo oběma elektromotory 26, 27. Takovým provedením hnacího mechanismu se mohou realizovat převodové poměry, které zaručují mimořádně dobrou funkci výtlačného agregátu.
- Obr. 5, na kterém jsou rovněž zachovány vztahové značky, které se týkají stejných částí, jak již byly použity na obr. 1, znázorňuje pouze odchylku v konstrukci potud, že jsou zde ojnice 9 ovládány saněmi 37, které jsou vedeny v přímém vodítku 38 ve směru osy ojníc 9. Tyto saně 37 jsou ovládány ojnící 39, která se ovládá klikovým kotoučem, který je opět přes bližší nezobrazený hnací mechanismus pohyblivý jedním – nebo také dvěma – elektromotory 41, znázorněn je zde pohon 40.
- Obr. 6 znázorňuje plastový kroužek 16, který je u všech znázorněných příkladů provedení obr. 1, 2 nebo 5 využit jako pružinový prvek mezi ojnící 9 a licím pístem. Tento plastový kroužek 16 sestává ze zušlechťeného polyuretanového kaučuku a může pak, stlačuje-li se ve směru šipky S, zhotovit charakteristiku silové dráhy, znázorněnou na obr. 8. Přitom je na obr. 8 vztahovou značkou označena síla F a vztahovou značkou dráha S přetvoření plastového kroužku 16.
- Obr. 7 znázorňuje příklad provedení, u kterého je plastový kroužek 16 nahrazen dvěma koncentricky navzájem upravenými prstencovými částmi 16a a 16b, které rovněž mohou sestávat ze zušlechťeného polyuretanového kaučuku a podle obr. 9 mohou zhotovit různou charakteristiku dráhy/síly. Stlačí-li se plastový kroužek 16a o hodnotu S<sub>1</sub>, zvýší se jím působená síla F na určitou hodnotu, která je schematicky znázorněna na obr. 9 při dosažení dráhy S<sub>1</sub>. Stlačí-li se však oba plastové kroužky 16a a 16b dále po dráze S<sub>1</sub> ven podél dráhy S<sub>2</sub>, působí pak společně jako podstatně silnější pružina, takže se vzestup síly na jednotku dráhy významně zvyšuje. Toto provedení se může využít pro zvýšení tlakové síly, vyvozované na taveninu, aniž by byla potřebná nákladná řídicí opatření pro pohon.
- Obr. 10 znázorňuje hydraulickou pružinu 42, která se může zařazovat místo plastového pružinového prvku rovněž mezi ojnici a licí píst. Tato hydraulická pružina 42 sestává ze stabilního válce 43, který je vybaven napojovacím vývrtem 44 k upevnění části, která je opatřena napojovací částí, koncem 17 (obr. 1) a která opět zachycuje neznázorněný licí píst. Do víkem 45 uzavřeného vnitřního prostoru válce 43, který je naplněn objemem V<sub>1</sub> tlakového oleje, vyčnívá pístová tyč 46, která je utěsněně vedena ve víku 45. Tato pístová tyč je na svém dolním konci opatřena talířovitým nástavcem 47, na který působí tlačná pružina 48, která se opírá na víku 45. Tato tlačná pružina 48 tlačí tedy pístovou tyč 46 o určitou hodnotu do objemu V<sub>1</sub>, takže se tím tlak kapaliny, obsažené ve válci 43, pístovou tyčí 46, působící jako zatlačovací těleso, zvyšuje.
- U tohoto provedení hydraulické pružiny se – jak již bylo zmíněno – využívá schopnost komprese kapalin při velmi vysokých tlacích. Hydraulické pružiny jsou proto vhodné stejně jako již zmíněná plastová pružinová tělesa – která zachycují vysoké síly, vznikající u tlakových licích strojů.
- U znázorněného příkladu provedení má válec 43 otvor 49, který je spojovacím vedením 50 ve spojení s tlakovým usměrňujícím ventilem 51. Tlakovým usměrňujícím ventilem 51 eventuelně

uniklá kapalina se zachycuje ve schematicky znázorněném zásobníku 52 a čerpadlem 53 se přivádí opět vnitřnímu prostoru válce 43. Na spojovací vedení 50 je napojen konvertor 54 tlakového napětí, který opět může být ve spojení s řízením elektrických hnacích motorů. Tímto způsobem se může žádaná výtlačná síla na kovovou taveninu pohonem bezvadně nastavovat a udržovat.

Se spojovacím vedením 50 je ve spojení ale také ještě další vedení 55, které řídicím ventilem 56 umožňuje přiřazení přídatného objemu  $V_2$  nebo – spojovacím vedením 57 – také přiřazení dalším objemů, které jsou schematicky označeny jako objemy  $V_x$ . Toto provedení umožňuje podobným způsobem měnit charakteristiku silové dráhy, vyvozenou hydraulickou pružinou 42, a přizpůsobovat ji aktuálním požadavkům, jak toto již bylo naznačeno podle obr. 9 pro dvoudílný plastový kroužek.

Provedením podle vynálezu proto stále existuje pevná souvislost mezi dráhou stlačení (která je výhodně menší než  $a$  – obr. 1) pružinového prvku 16 nebo 42 a axiální silou, vyvozenou na licí píst. Vynález umožňuje proto pohon výtlačného agregátu pro stroje pro lití pod tlakem s teplou komorou elektromechanickými prostředky a poskytuje výhodu relativně jednoduchého řízení a regulace.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Výtlačný agregát pro tlakový licí stroj, především pro stroj pro lití pod tlakem s teplou komorou, ke zpracování kovových lázní, s licím pístem k vytlačování licího materiálu do formy, který je ovladatelný ojnici (9), která je spojena s lineárním pohonem, který je poháněn elektromotorem a který se po fázi plnění formy k docílení tlaku v licím materiálu udržuje v tlakové fázi, přičemž je mezi licí píst a ojnici (9) zařazen pružinový prvek, **vyznačující se tím**, že pružinový prvek (16, 16a, 16b) je vytvořen jako elastická plastová konstrukční část nebo jako hydraulická pružina (42) a je dimenzován tak, že reakční síla na licí píst, vznikající jejím napětím, je dosti velká, aby vyvozovala axiální sílu potřebnou k docílení potřebného tlaku v licím materiálu.

2. Výtlačný agregát podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že je pružinovému prvku (16, 42) přiřazen s řízením pohonu (1) spojený senzor (12, 54), který zjišťuje axiální sílu, vyvozenou pružinovým prvkem.

3. Výtlačný agregát podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že elektrický pohon (1, 26, 27) je říditelný tak, že se pružinový prvek (16, 42) nestlačuje ven přes předem určený rozměr (a).

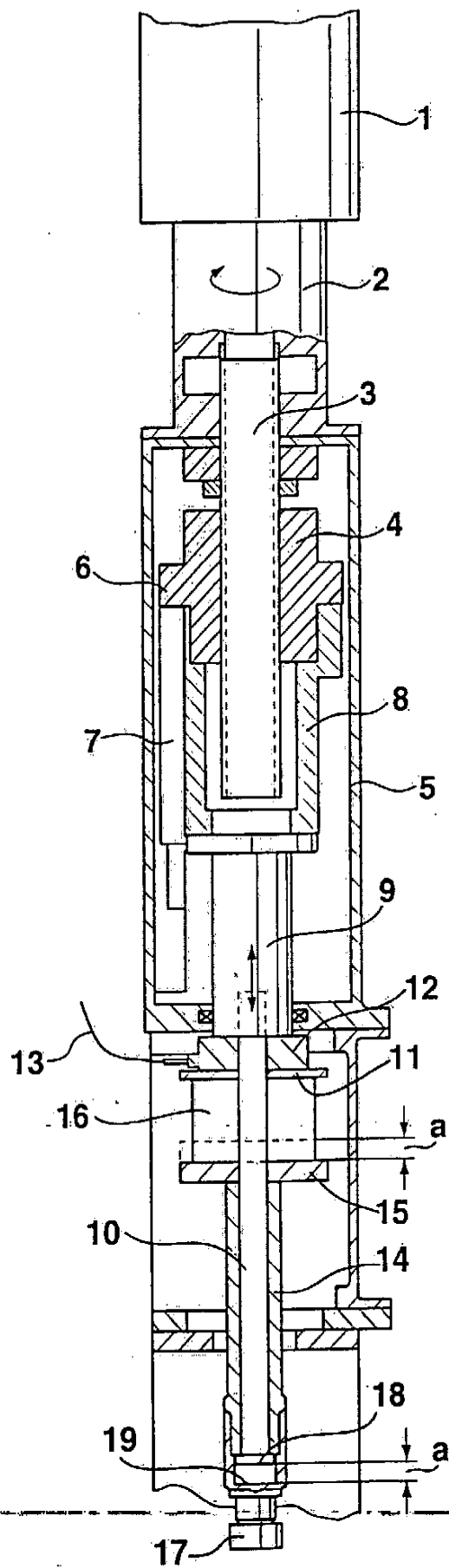
4. Výtlačný agregát podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že pružinový prvek je elastický plastový kroužek (16), který je držen mezi dvěma kotouči (11, 15), z nichž jeden kotouč (11) je držen na ojnici (9) a druhý kotouč (15) je pevně spojen s pouzdem (14), teleskopicky vedeným na ojnici.

5. Výtlačný agregát podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že plastový kroužek sestává ze dvou nebo více částí (16a, 16b), které jsou jedna po druhé přetvořitelné.

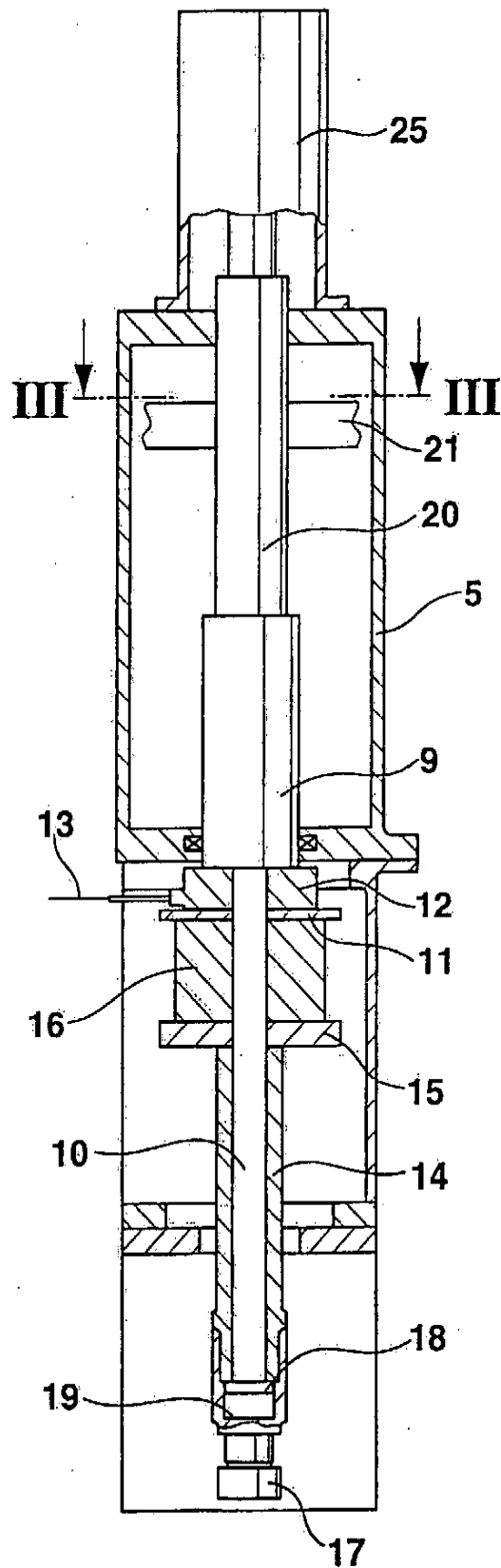
6. Výtlačný agregát podle nároků 1, 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že plastová konstrukční část (16, 16a, 16b) sestává ze zušlechtněného polyuretanového kaučuku.

7. Výtlačný agregát podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že ojnice (9) má výstupek (10) nepatrného průměru, který prostupuje plastový kroužek (16) a který je veden na pouzdře (14).
- 5 8. Výtlačný agregát podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že pružinový prvek (16) a provedení pouzdra (14) jsou navzájem sladěny tak, že výstupek (10) je přestavitelný relativně k pouzdru (14) pouze o určitou dráhu (a).
- 10 9. Výtlačný agregát podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že senzor (12) dosedá na ústupku, vytvořeném mezi ojnicí (9) a výstupkem (10) menšího průměru, a na kotouči (11), který je vedený na nástavci (10) a který dosedá na pružinový prvek (16).
- 15 10. Výtlačný agregát podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jako lineární pohon je upraven závitový pohon, sestávající z vřetene (3) a na něm vedené matice (4).
11. Výtlačný agregát podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jako lineární pohon je upraven pohon ozubenou tyčí.
- 20 12. Výtlačný agregát podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že pohon ozubené tyče (20, 20') se uskutečňuje hnacím mechanismem, který oboustranně zabírá na ozubené tyči.
13. Výtlačný agregát podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že jsou k pohonu hnacího mechanismu volitelně upraveny dva motory (26, 27).
- 25 14. Výtlačný agregát podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že lineární pohon jsou saně (37), poháněné ojnicí (39) klikového pohonu (40), které jsou drženy v přímém vodítku (38).
- 30 15. Výtlačný agregát podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že hydraulická pružina (42) sestává z válce (43) se zanořovací pístovou tyčí (46), přičemž je zanořovací pístová tyč pod silou pružiny (48) zatlačena do vnitřního prostoru válce (43), aby se kapalina ( $V_1$ ) již před ovládním ojnicí uvedla pod určité předpětí.
- 35 16. Výtlačný agregát podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že válec (43) hydraulické pružiny (42) je opatřen otvorem (49), na kterém je napojen přetlakový usměrňující ventil (51) a čerpadlo (53) k eventuálnímu zpětnému vedení uniklé kapaliny.
- 40 17. Výtlačný agregát podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že na spojovacím vedení (50) k tlakovému usměrňujícímu ventilu (51) je napojen konvertor (54) tlakového napětí, který je spojen s řízením elektrického hnacího motoru (1, 26, 27).
- 45 18. Výtlačný agregát podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že jsou na spojovacím vedení (50) napojeny doplňkové kapalinové objemy ( $V_2$ ,  $V_x$ ), jejichž říditelné připojení přispívá ke změně charakteristiky pružení.



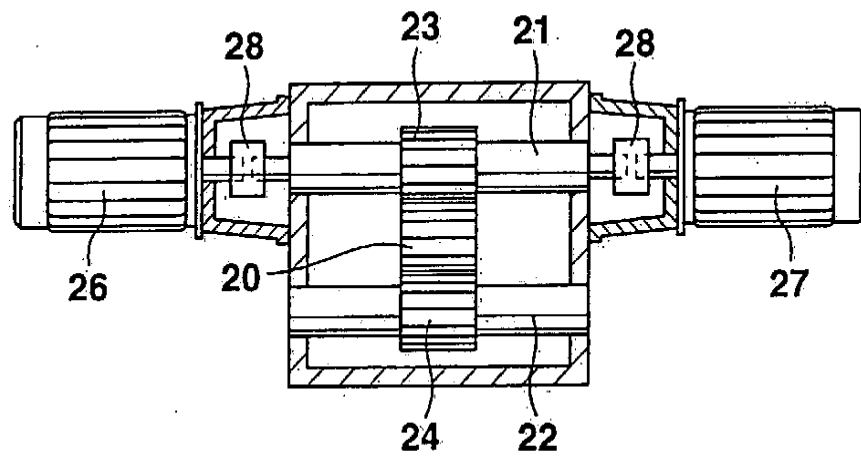


obr. 1

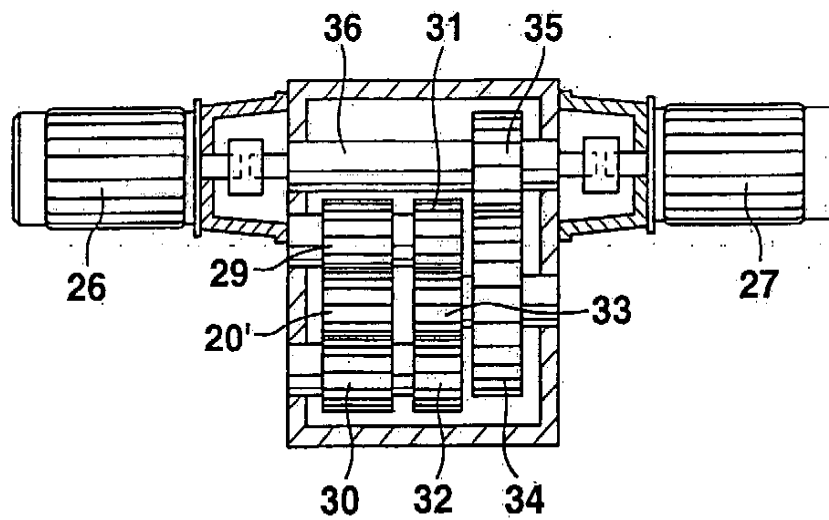


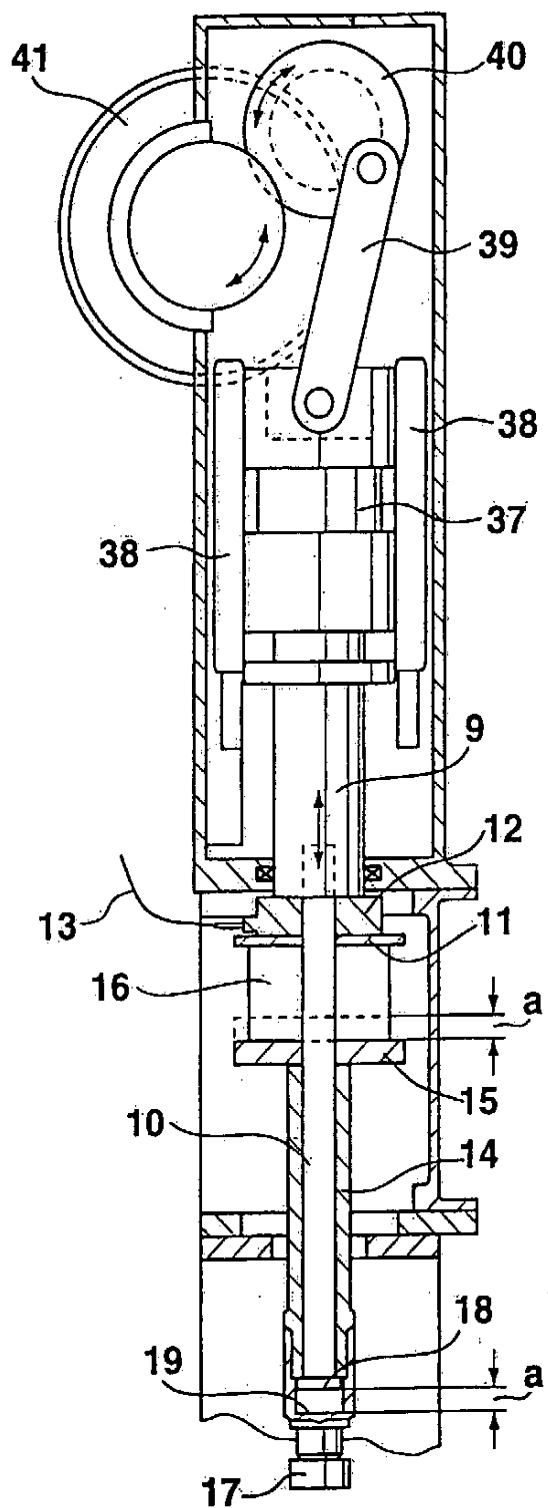
obr. 2

obr. 3



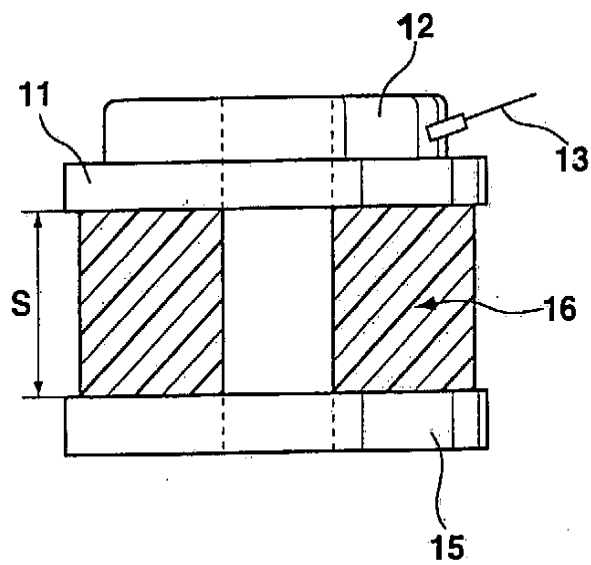
obr. 4



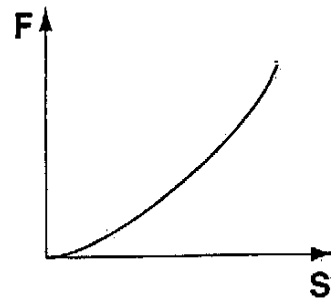


obr. 5

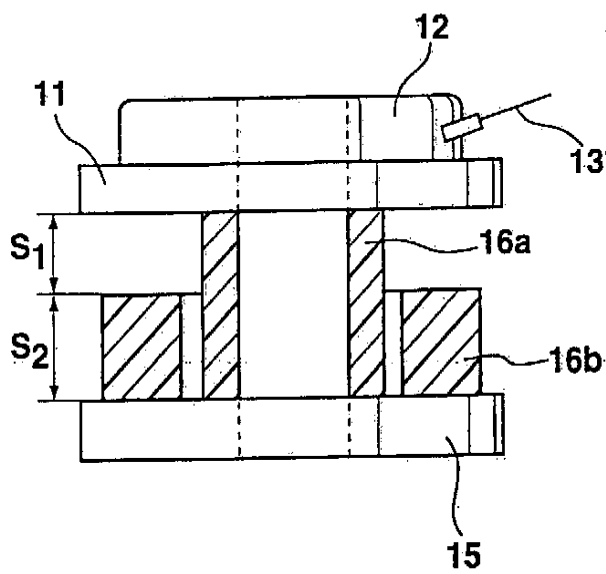
obr. 6



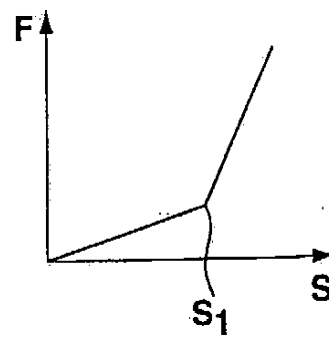
obr. 8



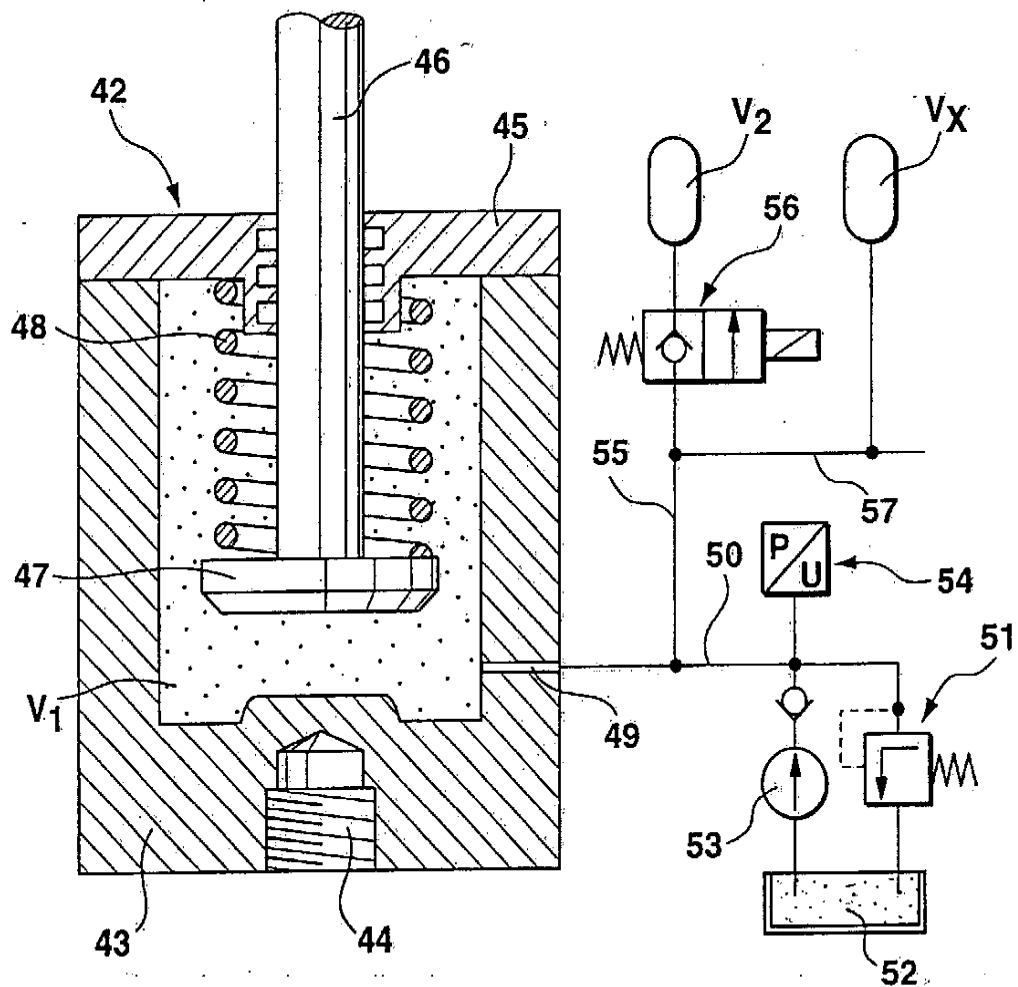
obr. 7



obr. 9



obr. 10



Konec dokumentu