

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



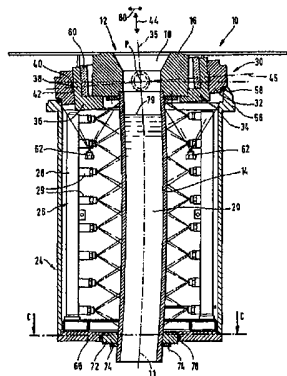
ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2003-1150**
 (22) Přihlášeno: **06.10.2001**
 (30) Právo přednosti: **31.10.2000 LU 2000/90666**
 (40) Zveřejněno: **15.10.2003**
 (**Věstník č. 10/2003**)
 (47) Uděleno: **25.04.05**
 (24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **15.06.2005**
 (**Věstník č. 6/2005**)
 (86) PCT číslo: **PCT/EP2001/011535**
 (87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/036290**

(73) Majitel patentu:
PAUL WURTH S. A., Luxembourg, LU
 (72) Původce:
Houbart Michel, Amay, BE
Assa Charles, Dondelange, LU
 (74) Zástupce:
Ing. Jan Kubát, Přístavní 24, Praha 7, 17000

(54) Název vynálezu:
Forma pro plynulé lití s oscilačním zařízením

(57) Anotace:
 Forma pro plynulé lití obsahuje trubku (12) formy, která tvoří zakřivený lící kanál (20) podél zakřivené lící osy (11), pouzdro (24) formy, obklopující trubku (12) formy, a chladič systém (26) pro ochlazování trubky (12) formy. Mezi opěrnou přírubou (16) trubky (12) formy a pouzdrem (24) je připojen pneumatický nebo hydraulický ovládací prostředek, přednostně prstencový válec (30), pro axiální podpírání a oscilaci trubky (12) formy. Forma (10) dále obsahuje vodící zařízení (63), napojené přímo mezi spodní konec trubky (12) formy a spodní konec pouzdra (24) formy, pro udržování spodního konce trubky (12) formy v zakřivené oscilační dráze, která přesně kopíruje zakřivenou lící osu (11).



Forma pro plynulé lití s oscilačním zařízením

Oblast techniky

5

Vynález se týká formy pro plynulé lití s oscilačním zařízením, zejména pro lící stroj pro plynulé lití oceli se zakřivenou lící osou a svislou lící rovinu.

10

Dosavadní stav techniky

Konvenční lící forma pro lící stroj pro plynulé lití oceli se zakřivenou lící osou typicky obsahuje měděnou trubku formy, která vytváří zakřivený lící kanál podél zakřivené lící osy, pouzdro formy, které obklopuje trubku formy, a vodní chladicí systém, vytvořený v pouzdru formy, pro intenzivní chlazení trubky formy.

15

20

Je známé využití axiálního oscilačního pohybu formy pro plynulé lití, aby se zabránilo ulpívání ztuhlé vrchní vrstvy k trubce formy, což by mohlo vést k defektům v odlitém pásu a dokonce vyvolat vyvalení roztavené oceli. Zkušenost ukazuje, že nejlepší výsledků lití se dosáhne, pokud je forma pro plynulé lití vystavena axiálním oscilacím s frekvencí mezi 100 cykly až 600 cykly za minutu a amplitudou 5 mm až 10 mm. Dále by dráha těchto axiálních oscilací měla sledovat co možná nejvěrněji zakřivenou lící osu. Složky oscilace ve směru příčném k lící ose nejenom že vedou k nízké povrchové kvalitě odlitého pásu, ale rovněž k nadměrnému opotřebení trubky formy.

25

30

Ve většině lících strojů pro plynulé lití oceli je forma pro plynulé lití uložena na tzv. oscilačním stole umístěném pod formou. S cílem vyvolávat oscilace podél zakřivené lící osy konstruktéři oscilačních stolů navrhli velmi složité a nepohodlné pákové mechanismy pro oscilování opěrného stolu formy. Většinu z těchto oscilačních stolů se však nepodařilo zabránit vzniku příčných oscilací trubky formy. Navíc v důsledku velkých hmotností, které je třeba vystavit oscilaci, a vzhledem k vysokým ztrátám třením v pákovém mechanismu tyto oscilační stoly všeobecně nepostačují k vyvolávání oscilací s frekvencemi vyššími než 200 cyklů za minutu.

35

40

Patent US 5 715 88 popisuje řešení nahrazení oscilačních stolů kompaktnějším a výkonnějším oscilačním zařízením. Toto oscilační zařízení obsahuje vnější opěrné pouzdro, v němž je pomocí prstencového dvojčinného pneumatického nebo hydraulického válce axiálně podepřena forma pro plynulé lití. Válec sestává ze dvou sousedících objímek, které obklopují formu pro plynulé lití. Tyto objímky jsou vzájemně axiálně pohyblivé a jsou při tomto svém pohybu vedeny vodicím ústrojím, uspořádaným mezi nimi. Pouzdro formy pro plynulé lití vytváří rameno, jímž forma spočívá ve vnitřní objímce, zatímco vnější objímka je opřena ve vnějším opěrném pouzdru. Toto kompaktní oscilační zařízení umožňuje vystavit formu pro plynulé lití oscilaci s amplitudou až do 10 mm a s frekvencemi vyššími než 200 cyklů za minutu. Nevýhodou tohoto oscilačního zařízení je, že výroba prstencového pneumatického nebo hydraulického válce s velkým průměrem je poněkud nákladná, zejména má-li prstenový válec produkovat oscilace podél zakřivené oscilační dráhy.

45

50

55

Patent US 5 676 194 popisuje řešení, kterým se stávají oscilační stoly zbytečnými, spočívající v zabudování oscilačního zařízení ve formě pro plynulé lití. Dvouramenná oscilační páka, která je otočně podepřena pouzdrem formy, podpírá jedním ramenem trubku formy v pouzdru formy a je druhým ramenem napojena na lineární válec umístěný vně pouzdra formy. Mezi stacionárním pouzdrem a trubkou formy jsou napojeny těsnicí prvky, jako například kovové mezistěny, aby se umožnila axiální oscilace trubky formy pomocí oscilující páky, při zajištění utěsnění uzavřené chladicí komory kolem trubky formy. Je zřejmé, že celková hmota, která je třeba uvést do oscilace, je podstatně redukována, že lze dosáhnout vyšších frekvencí oscilace a že se sníží spotřeba elektrické energie nutné pro oscilaci trubky formy.

Patent US 4 482 385 popisuje další řešení, kterým se stávají oscilační stoly zbytečnými, spočívající v zabudování oscilačního zařízení ve formě pro plynulé lití. Zakřivená trubka formy je obklopena pouzdrem, které obsahuje systém chlazení rozstříkem pro trubky formy. Spodní konec trubky formy volně prochází napříč spodním otvorem pouzdra. Horní konec trubky formy je uchycen k v podstatě vodorovné horní desce. Deska je vedena ve čtyřech svislých vodicích čepích vyčnívajících z horního rámu pouzdra. V pouzdru formy jsou na protilehlých stranách trubky formy uspořádány dva svislé válce. Když jsou aktivovány, zvednou tyto dva svislé válce vedenou horní desku z horního rámu. Jsou-li válce deaktivovány, deska se působením gravitace vrátí zpátky na horní rám. Aktivací a deaktivací těchto dvou válců je tak možné vystavit volně zavěšenou trubku formy oscilačnímu pohybu nahoru a dolů v pouzdře obsahujícím systém chlazení rozstříkem. Vážnou nevýhodou formy pro plynulé lití popsané v patentu US 4 483 385 je, že svisle oscilovaná zakřivená trubka formy působí na zakřivený pás významnými bočními silami. Tyto boční síly vedou k nadměrnému opotřebení trubky formy a povrchovým deformacím pásu. Mohou dokonce vyvolat vyvalení tekutého kovu.

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je navrhnout kompaktní formu pro plynulé lití, která je schopna produkovat oscilace podél zakřivené lící osy, aniž by na pás, vycházející ze zakřivené formy, působily významné boční síly. Tohoto cíle je dosaženo formou pro plynulé lití definovanou dále.

Lící forma podle vynálezu obsahuje, způsobem, který je sám o sobě známý, trubku formy, která tvoří zakřivený lící kanál podél zakřivené lící osy lícího stroje, a pouzdro formy, které obklopuje trubku formy, a v němž je umístěn chladicí systém pro intenzivní chlazení trubky formy. Trubka formy má na svém horním konci opěrnou přírubu. Mezi opěrnou přírubou trubky formy a pouzdrem je zapojen pneumatický nebo hydraulický ovládací prostředek pro axiální podpírání a oscilaci trubky formy v jejím stacionárním pouzdru. V souladu s důležitým aspektem vynálezu forma pro plynulé lití dále obsahuje vodicí zařízení, které je přímo napojeno mezi spodní konec trubky formy a spodní konec pouzdra formy. Toto vodicí zařízení udržuje spodní konec trubky formy v zakřivené oscilační dráze (tj. alespoň v lící rovině fixuje všechny translační a rotační stupně volnosti spodního konce trubky formy), přičemž takto vynucená oscilační dráha přesně kopíruje zakřivenou lící osu. Jinými slovy, vodicí zařízení zaručuje, že oscilace trubky formy, které jsou aplikovány na horní konec trubky formy, povedou k oscilacím spodního konce trubky formy, které přesně kopírují zakřivenou lící osu. V důsledku toho trubka formy nepůsobí žádnými nebo alespoň žádnými významnými bočními silami na zakřivený pás, opouštějící formu. V tomto kontextu zbývá poznamenat, že oscilace aplikované na horní konec trubky formy bezpodmínečně nemusí přesně kopírovat dráhu, která je určena spodnímu konci trubky formy. Protože trubka formy, která je obvykle vyrobena z mědi, není příliš nepoddajným tělesem, může snadno kompenzovat rozdíly v nucených oscilačních drahách svého spodního a horního konce malými deformacemi v příčném směru k lící ose. Je třeba zdůraznit, že tyto malé příčné deformace nezhoršují kvalitu odlitku a nevedou ke zvýšenému opotřebení trubky formy, protože ovlivňují zejména horní část trubky formy, kde je ocel stále zcela tekutá.

Vodicí zařízení je přednostně nuceně ochlazováno s v přednostním provedení obsahuje alespoň jeden vodicí prvek, který je upevněn k pouzdru a obsahuje zakřivený vodicí kanál, a vedený prvek, který je pevně uchycen k trubce formy a veden v zakřiveném vodicím kanálu uvedeného alespoň jednoho vodicího prvku. Vodicí kanál fixuje všechny translační a rotační stupně volnosti vedeného prvku, takže oscilace spodního konce trubky formy přesně kopíruje zakřivenou lící osu.

Pneumatickým nebo hydraulickým ovládacím prostředkem je s výhodou prstencový, pneumatický nebo hydraulický ovládací válec, který je přednostně nuceně ochlazován, takže může přímo obklopovat horkou opěrnou přírubu trubky formy. Je tak zřejmé, že prstencový válec může mít mnohem menší průměr než prstencový válec popisovaný v patentu US 5 715 888, který je

zabudován v opěrném plášti obklopujícím celé pouzdro formy. Dále bude zřejmé, že prstencový válec nemusí být schopen produkovat oscilace podél zakřivené dráhy ve formě podle tohoto vynálezu. Jinými slovy může jednoduše produkovat malé zdvihy ve směru rovnoběžném s pří-
 5 mou centrální osou. Pokud je tato přímá centrální osa v podstatě tangenciální k zakřivené oscilační dráze, prstencový válec může podél své poměrně malé oscilační dráhy přenášet v podstatě axiální oscilační síly na trubku formy.

Horní konec trubky formy může být s funkční mezerou připevněn k prstencovému válci, takže se redukuje nebo kompletně eliminují oscilační deformace trubky. Obecně se však dává přednost
 10 pevnému připevnění trubky formy k prstencovému válci, aby se zabránilo jakémukoli neřízenému axiálnímu pohybu trubky formy.

Aby se na horním konci trubky formy snížily deformace, prstencový válec je s výhodou uložen na horním konci pouzdra tak, aby mohl oscilovat kolem osy rotace, která je v podstatě kolmá na
 15 svislou licí rovinu a protíná zakřivenou oscilační dráhu. V přednostním provedení má prstencový válec například dva otočné čepy a horní konec pouzdra má dvě ložiska pro uložení těchto otočných čepů. Aby se snížily oscilační deformace horního konce trubky formy, prstencový válec může být upevněn k hornímu konce pouzdra tak, aby se umožnila malá lineární přemístění rovnoběžně se svislou licí osou a příčně k licí ose.

Chladicím systém formy je s výhodou systém chlazení rozstříkem. V přednostním provedení takové formy pro plynulé lití, chlazené rozstříkem, je ke spodnímu konci trubky formy upevněn
 20 prstencový prvek a uspořádán ve středovém výřezu spodní desky pouzdra tak, aby mezi prstencem a spodní deskou existovala radiální mezera. Při vedení spodního konce trubky vodicí zařízení zůstává radiální mezera v podstatě konstantní, a proto může být utěsněna odpovídajícím těsnicím prvkem.

Přehled obrázků na výkresech

30 Vynález bude nyní podrobněji popsán cestou příkladu s odkazem na připojené výkresy, na nichž zobrazuje:

- obr. 1 první schematický podélný řez formou pro plynulé lití se zakřivenou licí osou, kde
 35 svislá rovina řezu obsahuje zakřivenou licí osu a je označena čarou řezu A–A na obr. 3,
- obr. 2 druhý schematický podélný řez formou pro plynulé lití z obr. 1, kde svislá rovina řezu je kolmá na rovinu řezu z obr. 1 a je označena čarou řezu B–B na obr. 3, a
- obr. 3 schematický průřez formou pro plynulé lití z obr. 1 a 2, kde čára řezu je označena
 40 písmeny C–C na obr. 1 a 2.

Příklady provedení vynálezu

Obrázky ukazují formu 10 pro plynulé lití pro odlévání ocelových předvalků v licím stroji pro plynulé lití. Stroj pro plynulé lití definuje ve svislé rovině zakřivenou licí osu 11. Bude zřejmé, že
 45 zakřivená licí osa 11 fyzikálně odpovídá v podstatě kruhovitě křivce definované střední osou zahrnutého pásu v licím stroji.

Vztahová značka celkově označuje zakřivenou trubku 12 formy určenou k přijetí roztavené oceli z mezipánve (není zobrazena), tj. z rozváděcího zařízení s ohnivzdornou vyzdívkou, které je
 50 umístěno nad formou 10. Trubka 12 formy obsahuje měděnou trubku 14 upevněnou svým horním koncem k opěrné přírubě 16, která tvoří vstupní trychtýř 18. Jak ukazuje obr. 1, který je řezem podél svislé licí roviny obsahující licí osu 11, měděná trubka 14 vytváří licí kanál 20 podél

zakřivené lící osy 11. Ve většině lících strojů pro plynulé lití může být zakřivená lící osa v této oblasti považována za obloukový segment s poloměrem mezi 4 m a 12 m.

5 Vztahová značka celkově označuje válcové pouzdro 24 formy, obklopující zakřivenou měděnou trubku 14. V pouzdru 24 formy je umístěn známý chladicí systém 26 chlazení rozstříkem pro intenzivní chlazení měděné trubky 14. Tento chladicí systém 26 obsahuje sadu svislých chladicích vodních trubek 28, vedoucích od prstencového sběracího potrubí na spodní konci pouzdra 24 k hornímu konci pouzdra 24. Každá z těchto trubek obsahuje několik rozstřikovacích trysek 29, které slouží k postřikování měděné trubky 14 chladicí vodou.

10 Vztahová značka celkově označuje prstencový hydraulický válec 30 schopný vyvolávat lineární zdvihy. Tento prstencový válec obsahuje vnější prstenec 32 a vnitřní prstenec 34. Pomocí vnějšího prstence 32 je válec 30 uložen na horním konci pouzdra 24. Trubka 12 formy je pomocí opěrné příruby 16 uložena na přírubě 36 vnitřního prstence 34. Prstenec 32, 34 se mohou vzájemně přímočaře pohybovat rovnoběžně vzhledem k centrální přímkové ose 35 válce. Spolupracují k vytvoření prstenového pístu 38, který axiálně odděluje dvě prstencové tlakové komory 40, 42, a tím vytvářejí dvojčinný hydraulický válec, který může produkovat axiální síly ve dvou opačných směrech (viz šipky 44) podél středové osy 35 válce. Dále bude zřejmé, že středová osa 35 prstencového válce 30 je v podstatě tangenciální k zakřivené lící ose 11 v bodě P,
20 v němž protíná rovina 45 symetrie dvou prstencových pístních komor 40, 42 zakřivenou lící osu 11. Z toho plyne, že prstencový válec 30 může podél své relativně malé oscilační dráhy přenášet v podstatě axiální oscilační síly na trubku 12 formy.

25 Jak je nejlépe patrné z obr. 2, vnější prstenec 32 válce 30 je uložen na horním konci pouzdra 24 pomocí dvou otočných čepů 46, 48. Každý z těchto čepů je uložen v ložisku 50, 52, které je upevněno k pouzdru 24. Otočné čepy 46, 48 a ložiska 50, 52 jsou uspořádána tak, aby se pro prstencový válec 30 definovala ose 54 rotace, která je v podstatě kolmá na svislou lící rovinu a protíná lící osu ve shora definovaném bodě P. Vnější prstenec 32 definuje s prstencovou přírubou 56 pouzdra 24 prstencovou mezeru, která je uzavřena elasticky deformovatelným těsnicím kroužkem 58. Prstencový válec 30 může měnit svou polohu otáčením o malý úhel kolem své osy 54 rotace a přitom elasticky deformovatelný těsnicí kroužek 58 nepřetržitě utěsňuje mezeru mezi vnějším prstencem 32 válce 30 a prstencovou přírubou 56 pouzdra 24.

30 Vnitřní prstenec 34 obklopuje opěrnou přírubu 16 trubky 12 formy, přičemž mezi opěrnou přírubou 16 a vnitřním prstencem 34 zůstává prstencová mezera. Tato prstencová mezera je alespoň částečně vyplněna ohnivzdornou výplní 60 (vyzdívkou), která chrání prstencový válec 30 proti sálavému teplu od opěrné příruby 16. Tepelná ochrana prstencového válce 30 se dále zlepšuje vybavením obou prstenců 32, 34 vnitřním chladicím okruhem (není zobrazen) a/nebo umístěním skupiny rozstřikovacích trysek 62 v pouzdru 24 pro rozstřikování chladicí kapaliny na spodní stranu prstencového válce 30.
40

Na obr. 2 a 3 označuje vztahová značka celkově vodící zařízení 63, které je napojeno přímo mezi spodní konec měděné trubky 14 a spodní konec pouzdra 24 formy. Smyslem tohoto vodícího zařízení 63 je, aby spodní konec měděné trubky 14 byl veden po zakřivené oscilační dráze, která
45 v této oblasti přesně kopíruje zakřivenou lící osu 11. Aby se toho dosáhlo, obsahuje vodící zařízení 63 například dva vodící prvky 64, 66 profilu „U“, které jsou upevněny ke spodní desce 67 pouzdra 24 formy, symetricky vzhledem ke svislé lící rovině. Každý z těchto vodících prvků 64, 66 profilu „U“ obsahuje zakřivený vodící kanál, tj. kanál vymezený dvěma válcovými vodícími povrchy 64', 64'', resp., 66', 66'' a rovinným základovým povrchem 64''', 66'''. Jak je patrné, mají dva válcové vodící povrchy 64', 64'', resp., 66', 66'' své osy otáčení kolmé k lící rovině (roviny A–A) a procházející středem kruhového segmentu, které reprezentuje lící osu 11 v této oblasti. V každém ze dvou vodících kanálů je uložen vedený prvek 68, 70, který je pevně uchycen k trubce 12 formy a veden v zakřiveném vodícím kanálu příslušného vodícího prvku 64,
50 66 válcovými vodícími povrchy 64', 64'', resp. 66', 66'' (tj. válcové vodící povrchy 64', 64'', 66', 66'' fixují všechny translační a rotační stupně volnosti spodního konce trubky formy). Jinými
55

slovy, zakřivené boční vodící povrchy 64', 64'', resp. 66', 66'' jsou navrženy tak, aby spodnímu konci měděné trubky 14 prostřednictvím vedených prvků 68, 70 vnuly oscilační dráhu se zakřivením odpovídajícím zásadně zakřivení zakřivené lící osy 11. To znamená, že oscilační dráha spodního konce měděné trubky 14 přesně kopíruje zakřivenou lící osu 11.

5

Jak je nejlépe vidět z obr. 3, vedené prvky 68, 70 jsou podepřeny prstencovým prvkem 72, který obklopuje spodní konec měděné trubky. Jak nejlépe ukazuje obr. 1 a 2, prstencový prvek 72 je upevněn k měděné trubce pomocí lišty 74, která zapadá do drážek ve stěně měděné trubky 14. Jak je možno seznat, jsou vodící prvky 64, 66 a vedené prvky 68, 70 navrženy tak, že jsou ochlazovány nepřetržitým proudem chladicí vody, která proudí ze spodního konce pouzdra 24 formy. Schematické rozstříkovací trysky 76 naznačují, že vodící zařízení 63 je také vystavené nucenému chlazení ze spodní strany.

10

Nyní s odkazem na obr. 1 a 3 bude zřejmé, že prstencový prvek 72 je uspořádán ve středovém výřezu spodní desky 67, přičemž radiální mezera, která existuje mezi prstencem 72 a spodní deskou 67, je utěsněna těsnicím prvkem, přednostně grafitovým těsněním 78.

15

Když jsou dvě prstencové tlakové komory 40, 42 střídavě tlakovány a vystaveny podtlaku, přenáší prstencový válec 30 na trubku 12 formy oscilační pohyb. V úrovni spodního konce měděné trubky 14 vodící zařízení 63 zajišťuje, že oscilace, které jsou přenášeny na horní konec trubky 12 formy, budou mít na následek oscilace spodního konce měděné trubky 14, které budou přesně kopírovat zakřivenou lící osu 11. Jinými slovy, vodící zařízení 63 garantuje, že měděná trubka 14 nebude působit významnými bočními silami na zakřivený pás opouštějící trubku 12 formy. Na horním konci trubky 12 formy není oscilační dráha, alespoň ve shora popsaném zařízení, zcela identická se zakřivenou osou 11. Tento rozdíl v oscilačních dráhách spodního a horního konce trubky 12 formy je umožněn tím, že těleso měděné trubky 14 není zcela nepoddajné, a proto může být snadno vystaveno malým oscilačním deformacím, které kompenzují rozdíly v oscilačních dráhách. Tyto oscilační deformace, k nimž dochází hlavně v horní části trubky 12 formy, nemají významně nepříznivý dopad na kvalitu odlitého výrobku, protože úroveň tekuté oceli, která je označena na obr. 1 a 2 šipkou 79, se nachází přibližně 150 mm pod osou 54 rotace. Proto postačuje zajistit, aby těmito oscilačními deformacemi nebyla nepříznivě ovlivněna stabilita měděné trubky 14. To je důvod, proč by měl mít prstencový válec 30 s výhodou takovou osu 54 rotace, jak bylo pospáno výše. Skutečně se ukazuje, že možnost rotace kolem ose 54 pomáhá snížit deformace měděné trubky 14 přibližně o 50 %. Pokud je třeba dále snížit deformace měděné trubky 14, potom je například možné upevnit prstencový válec 30 k hornímu konci pouzdra 24, respektive opěrnou přírubu 16 formy 12 k přírubě 36 vnitřního prstence 34, aby se umožnila malá lineární přemístění (řádově o velikosti v rozsahu obecně menším než 1 mm) rovnoběžná se svislou lící rovinou a příčná k lící ose 11 (viz obr. 1, šipka 80).

20

25

30

35

40

45

Forma 10 pro plynulé lití shora popsaného typu byla úspěšně vyzkoušena. Je s ní možné dosáhnout oscilací s amplitudou od 1–20 mm a frekvencemi až do 600 cyklů za minutu. Forma jako taková vyniká nejenom velmi vysokou přesností pohybu, ale rovněž nízkou spotřebou maziva, velmi kompaktním a jednoduchým uspořádáním, možností rychlé výměny měděné trubky, oscilačního zařízení v případě jeho poruchy, a nízkými náklady na údržbu, protože každou součást formy lze velmi snadno vyměnit.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Forma pro plynulé lití pro lící stroj pro plynulé lití oceli, se zakřivenou lící osou (11) ve svislé lící rovině, obsahující trubku (12) formy, která tvoří zakřivený lící kanál (20) podél zakřivené lící osy (11) a má horní konec a spodní konec a na horním konci opěrnou přírubu (16), pouzdro (24) formy, které obklopuje trubku (12) formy a má horní konec a spodní konec, 10 chladicí systém (26), umístěný v pouzdru (24), pro ochlazování trubky (12) formy, a pneumatický nebo hydraulický ovládací prostředek (30), připojený mezi opěrnou přírubou (16) trubky (12) formy a pouzdrům (24), pro axiální podpírání a oscilaci trubky (12) formy, **vyznačující se tím**, že obsahuje vodící zařízení (63), připojené přímo mezi spodní konec trubky (12) formy a spodní konec pouzdra (24) formy a určující pro spodní konec trubky (12) formy zakřivenou oscilační dráhu, která přesně kopíruje zakřivenou lící osu (11).

15

2. Forma pro plynulé lití podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vodící zařízení (63) obsahuje alespoň jeden vodící prvek, který je upevněn k pouzdru (24) a obsahuje zakřivený vodící kanál, a vedený prvek, který je upevněn k trubce (12) formy a veden v zakřiveném vodícím kanálu uvedeného alespoň jednoho vodícího prvku. 20

3. Forma pro plynulé lití podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že vodící zařízení (63) je nuceně ochlazované.

25

4. Forma pro plynulé lití podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že pneumatickým nebo hydraulickým ovládacím prostředkem je prstencový válec (30), který přímo obklopuje opěrnou přírubu (16) trubky (12) formy a má středovou osu, která je v podstatě tangenciální k zakřivené oscilační dráze.

30

5. Forma pro plynulé lití podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že prstencový válec (30) je nuceně ochlazovaný.

35

6. Forma pro plynulé lití podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že horní konec trubky (12) formy je s funkční mezerou uchycen k prstencovému válci (30).

35

7. Forma pro plynulé lití podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že horní konec trubky (12) formy je pevně uchycen k prstencovému válci (30).

40

8. Forma pro plynulé lití podle kteréhokoliv z nároků 4 až 7, **vyznačující se tím**, že prstencový válec (30) je uložen na horním konci pouzdra (24) tak, že může oscilovat kolem osy (54) rotace, která je v podstatě kolmá na svislou lící rovinu a protíná zakřivenou oscilační dráhu.

45

9. Forma pro plynulé lití podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že prstencový válec (30) má dva otočné čepy (46, 48), které jsou uspořádány tak, že definují osu (54) oscilace, a horní konec pouzdra (24) má dvě ložiska (50, 52) pro uložení otočných čepů (46, 48).

50

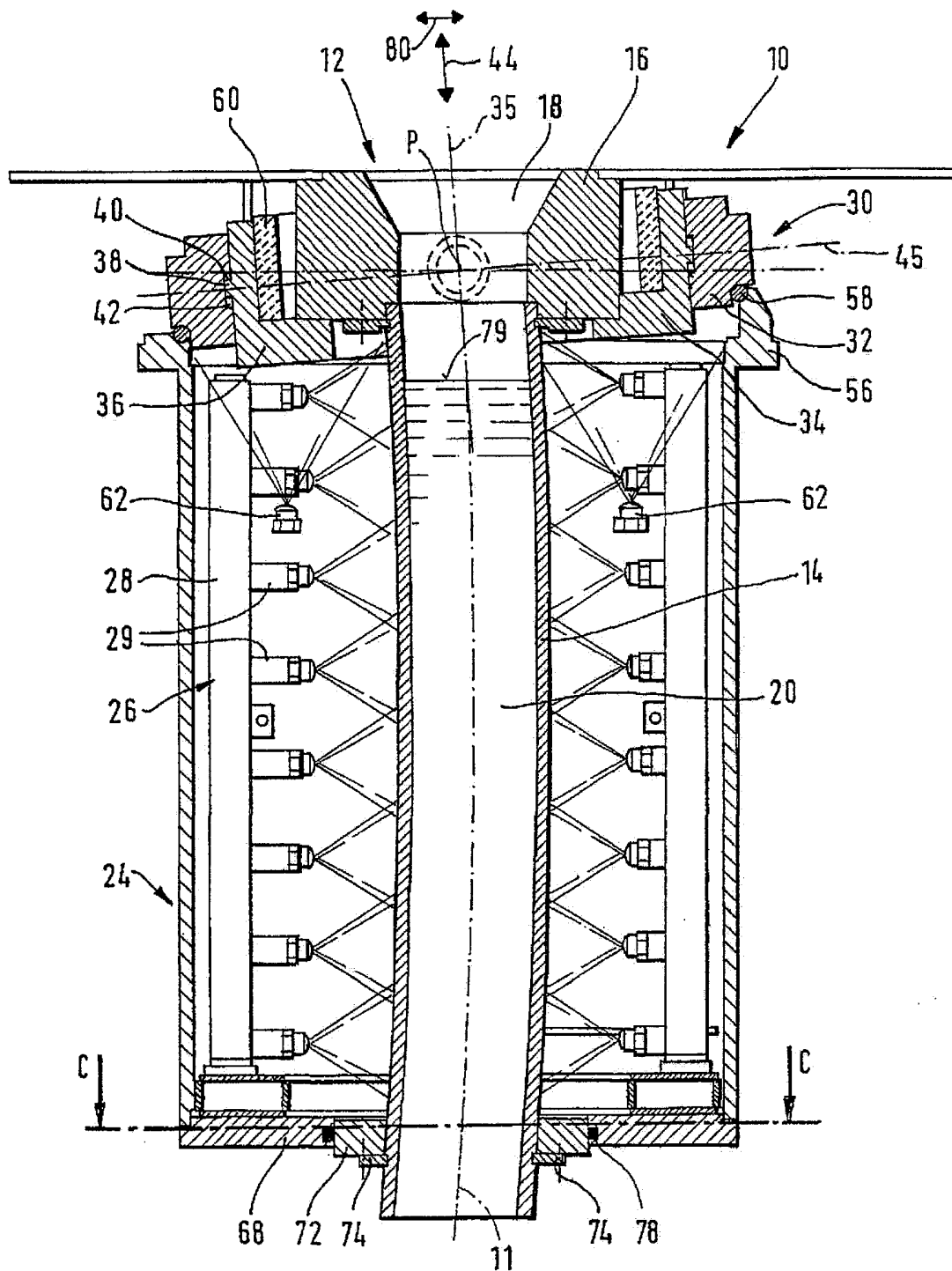
10. Forma pro plynulé lití podle nároku 8 nebo 9, **vyznačující se tím**, že obsahuje pružný prstencový těsnicí prvek uspořádaný mezi prstencovým válcem (30) a horním koncem pouzdra (24).

11. Forma pro plynulé lití podle některého z nároků 4 až 10, **vyznačující se tím**, že prstencový válec (30) je upevněn k hornímu konci pouzdra (24) tak, že jsou umožněna malá lineární přemístění rovnoběžně ke svislé lící rovině a příčně k lící ose (11).

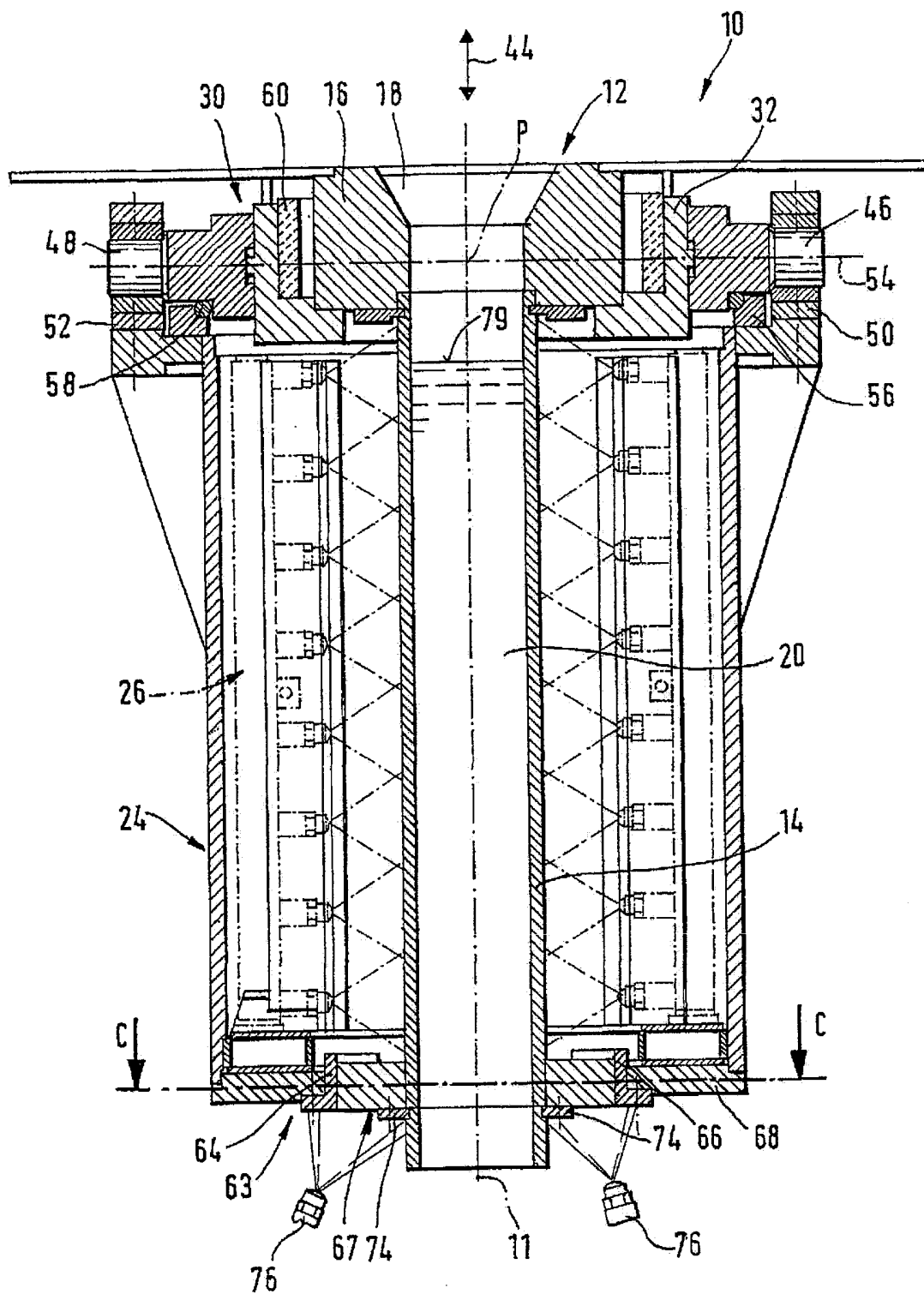
12. Forma pro plynulé lití podle kteréhokoliv z nároků 4 až 11, **vyznačující se tím**, že mezi opěrnou přírubou (16) a prstencovým válcem (30) je uspořádána prstencová mezera, která obsahuje ohnivzdornou výplň (60).
- 5 13. Forma pro plynulé lití podle kteréhokoliv z nároků 4 až 11, **vyznačující se tím**, že obsahuje rozstříkovací trysky (62) pro rozstříkávání chladicí kapaliny na spodní stranu prstencového válce (30).
- 10 14. Forma pro plynulé lití podle kteréhokoliv z nároků 1 až 13, **vyznačující se tím**, že chladicí systém je chladicí systém (26) chlazení rozstříkem.
- 15 15. Forma pro plynulé lití podle kteréhokoliv z nároků 1 až 14, **vyznačující se tím**, že obsahuje na spodním konci pouzdra (24) spodní desku (67), opatřenou středovým výřezem, prstencový prvek (72) upevněný ke spodnímu konci trubky (12) formy a uspořádaný ve středovém výřezu spodní desky (67), přičemž mezi prstencovým prvkem (72) a spodní deskou (67) je radiální mezera, a těsnicí prvek (68) pro utěsnění radiální mezery.

20

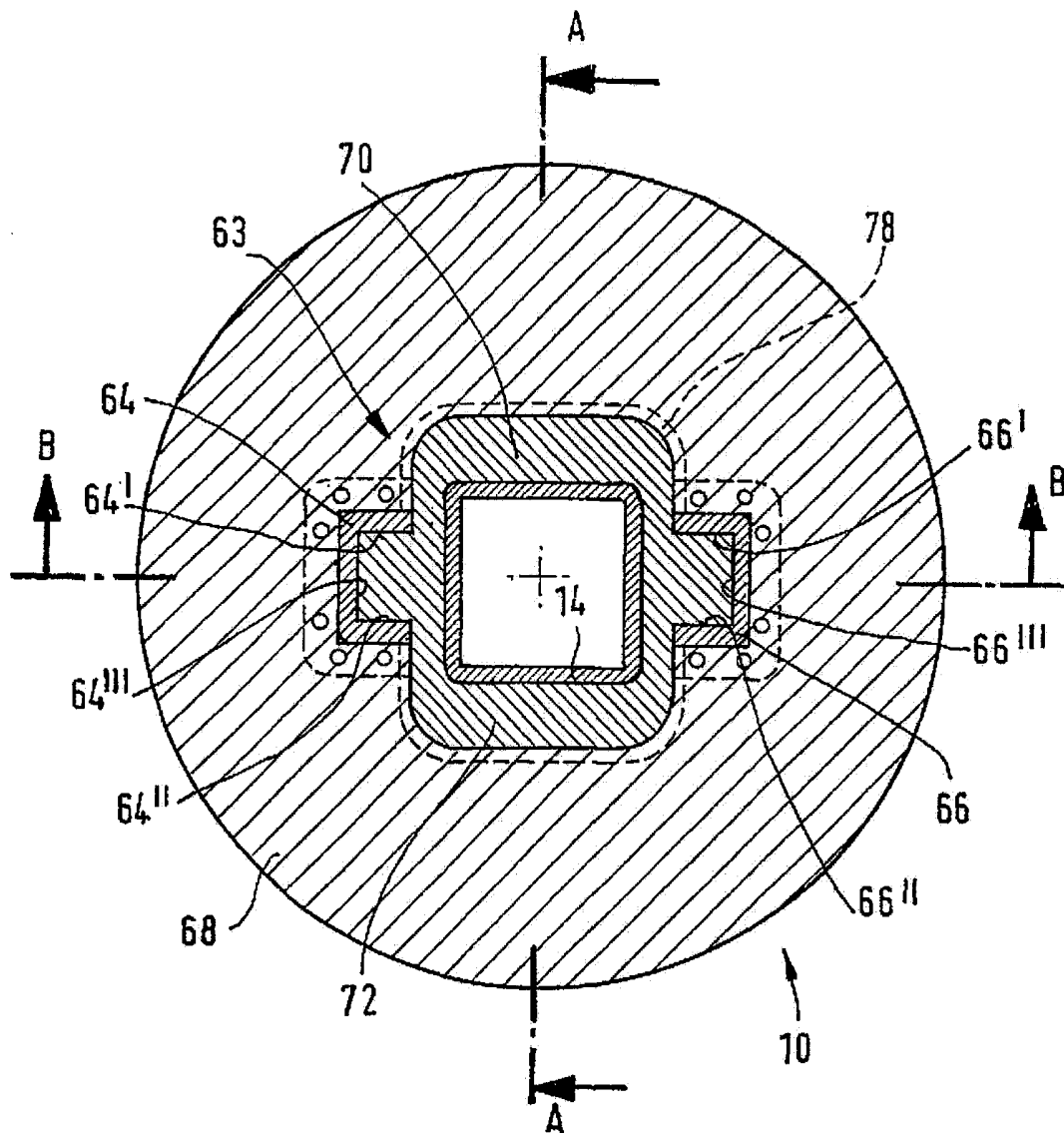
3 výkresy



OBR. 1



OBR. 2

**OBR. 3**

 Konec dokumentu
