

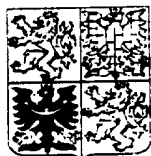
# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 284 130

(19)

ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **485-96**

(22) Přihlášeno: **05. 08. 94**

(30) Právo přednosti:  
**20. 08. 93 LU 93/88393**

(40) Zveřejněno: **15. 05. 96**  
**(Věstník č. 5/96)**

(47) Uděleno: **15. 06. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **12. 08. 98**  
**(Věstník č. 8/98)**

(86) PCT číslo: **PCT/EP94/02600**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 95/05910**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>:  
**B 22 D 11/04**

(73) Majitel patentu:

PAUL WURTH S.A., Luxembourg, LU;

(72) Původce vynálezu:

Kaell Norbert, Differdange, LU;

Kremer André, Leudelage, LU;

Petry Rudy, Muensbach, LU;

Rinaldi Michel, Bereldange, LU;

(74) Zástupce:

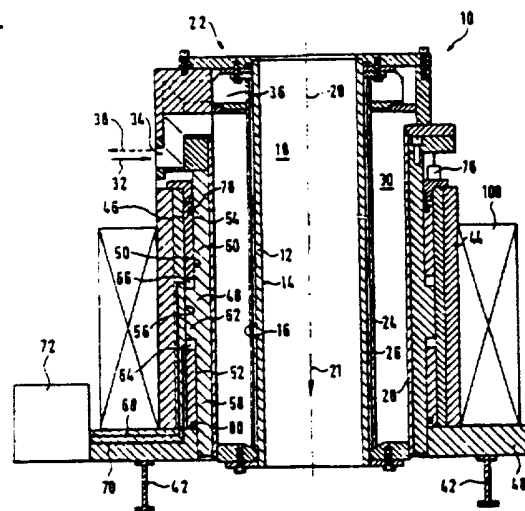
Kubát Jan Ing., Přístavní 24, Praha 7,  
17000;

(54) Název vynálezu:

**Kokila pro kontinuální lití kovu**

(57) Anotace:

Kokila pro kontinuální lití kovu zahrnuje těleso (22) kokily, které vymezuje axiální průtokový kanál (18) pro roztavený kov a které obsahuje okruh pro chlazení tohoto axiálního průtokového kanálu (18). Těleso (22) kokily je obklopeno, alespoň zčásti, prstencovou skříní (44), v níž je axiálně podepřeno hydraulickým nebo pneumatickým nosným ústrojím, například rotačně symetrickým válcem, jehož osa souměrnosti je souosá s osou lití. Toto hydraulické nebo pneumatické nosné ústrojí je výhodně řízeno hydraulickou nebo pneumatickou ovládací soustavou (72), vyvolávající kmitavý pohyb tělesa (22) kokily kolem referenční polohy.



CZ 284 130 B6

## Kokila pro kontinuální lití kovu

### Oblast techniky

5

Vynález se týká kokily pro kontinuální lití kovu.

### Dosavadní stav techniky

10

Takováto kokila pro kontinuální lití kovu zahrnuje kokilovou troubu, tvořící axiální průtokový kanál pro roztavený kov, která je intenzivně chlazena chladicí kapalinou, proudící v chladicím okruhu, upraveném v tělese kokily. Takto roztavený kov ve styku s vnitřní stěnou kokilové trouby tuhne, čímž se vytváří na jeho povrchu obvodová kůra. Přichycení nebo přilnutí této obvodové kůry k vnitřní stěně kokilové trouby by mohlo způsobit odtržení obvodové kůry. Aby se zabránilo přichycení nebo přilnutí obvodové kůry k vnitřní stěně, což by mělo škodlivé následky, je známé podrobit kokilu kmitavému pohybu podél osy lití.

15

Za tímto účelem je známo, jak podepřít kokilu na vibračním stole, který je spojen alespoň jednou pákou se zařízením na buzení mechanických kmitů. Zařízení na buzení kmitů a páka nebo páky, které jsou značně objemné, jsou uspořádány pod kmitajícím stolem bočně k ose lití. Přítomnost tohoto kmitajícího stolu a pák nejen způsobuje potíže, pokud jde o dostatek prostoru, ale též zvyšuje setrvačnou hmotu, kterou je nutno uvádět do kmitavého pohybu.

20

K porozumění problémům, které jsou spjaty se zařízením pro uvádění kokily pro kontinuální lití do kmitavého pohybu, je nutné uvést, že kokila pro lití ocelových sochorů má - se svou kokilovou troubou, tělesem kokily, chladicím okruhem, naplněným chladicí kapalinou a popřípadě s elektromagnetickým induktorem k míchání roztaveného kovu - hmotnost, která dosahuje řádově tří tun. Této hmotě je třeba udělovat kmity o amplitudě několika milimetrů a o frekvenci řádově alespoň 5 Hz. Tedy zařízení na buzení mechanických kmitů musí překonávat setrvačnost nejen samotné kokily, ale též setrvačnost podpěrné konstrukce (například pák a kmitajícího stolu), jakož i síly vznikající třením mezi vnitřní stěnou kokilové trouby a roztaveným kovem. Čím větší jsou setrvačné hmoty, tím větší síly je třeba k vyvolání kmitů kokily a tím větší síly je třeba k vyvolání kmitů kokily a tím větší je namáhání pákového mechanismu, použitého k přenášení kmitavého pohybu na kokilu. Kloubové spoje přenosových pák tvoří obzvláště slabá místa, vzhledem k tomu, že musí přenášet velké síly, přičemž vykonávají relativní pohyby o malé úhlové amplitudě, avšak vysoké frekvenci.

25

30

35

K překonání výše zmíněných nevýhod bylo navrženo, aby kokila byla podepřena podpěrnou konstrukcí s obvodovými listovými pružinami, čímž vznikne harmonický oscilátor, jehož hmotnost odpovídá hmotnosti kokily. K buzení vynucených kmitů v takovéto mechanické soustavě stačí působit na kokilu mnohem menší silou, poněvadž je možno výhodně využít jevu rezonance při vlastním kmitočtu soustavy. Bylo tedy například navrženo, aby vynucené kmity pružně uložené kokily byly vytvářeny použitím hydraulického válce o malé spotřebě energie, který je upraven bočně mezi kokilou a její podpěrnou konstrukcí. Axiálního vedení kmitavého pohybu a kompenzace mimoosového charakteru síly buzení, vyvozované hydraulickým válcem, se pak dosahuje pečlivým dimenzováním jednotlivých listových pružin. V praxi však dimenzování a uložení obvodových listových pružin, které musí nést velkou hmotnost kokily a přitom dávat této soustavě požadovanou pružnost, může působit problémy. Kromě toho zabírá podpěrná konstrukce, která obklopuje kokilu a podpírá ji prostřednictvím zmíněných obvodových listových pružin, mnoho prostoru kolem kokily. Tato podpěrná konstrukce, vybavená listovými pružinami, se stává obzvláště obtížnou, když je třeba pracovat s elektromagnetickým míchadlem, které je vyměnitelné a svisle posouvatelné.

40

45

50

Podstata vynálezu

Účelem předloženého vynálezu je navrhnout kokilu, která již nemusí být, za účelem volného posuvu podél osy lití, zavěšena v mechanismu s pákami nebo v mechanismu s listovými pružinami.

Tohoto cíle se dosáhne prostřednictvím kokily, jejíž těleso je alespoň z části obklopeno vnější skříní, v níž je axiálně zavěšeno za použití hydraulického nebo pneumatického nosného ústrojí, které je upraveno přímo mezi vnější skříní a tělesem kokily.

Podle vynálezu je těleso kokily podepřeno buď hydraulicky, nebo pneumaticky ve své vnější skříní, tj. prostřednictvím nosného ústrojí, zahrnujícího buď tlakovou kapalinu, nebo tlakový plyn. Takovéto nosné ústrojí zaujímá mnohem méně prostoru než uvedení pružiny. Kromě toho je známo, že upravovat jeho dynamické chování lze mnohem pružněji než dynamické chování pružinového zařízení. Tak je například možno u tohoto nosného ústrojí měnit tlak nebo druh kapaliny v nosném ústrojí za účelem změny jeho dynamického chování. V této souvislosti je třeba poznamenat, že změna dynamického chování závěsu na listových pružinách je možná jen obtížně; což s sebou nese nutnost provádět nejprve velmi pracné výpočty pro dimenzování listových pružin.

Těleso kokily, zavěšené hydraulicky nebo pneumaticky, by samozřejmě mohlo být připojeno k jakémukoliv typu ústrojí na buzení mechanických kmitů, například k rotačnímu motoru s vačkou nebo k hydraulickému válci. Toto ústrojí na buzení mechanických kmitů by pak podrobilo těleso kokily vynuceným vibracím kolem referenční polohy, která je pružně definována tímto hydraulickým/pneumatickým ústrojím. Je však výhodnější využít přítomnosti tohoto hydraulického/pneumatického ústrojí k jejich ovládní pomocí hydraulického/pneumatického ovládacího systému, navrženého k vytváření, výhodně v uzavřeném ovládacím okruhu, kmitů kolem referenční polohy. Je zřejmé, že se tímto způsobem vytvoří obzvláště kompaktní kokila, bez nutnosti použití pák a mechanickým spojů při buzení a přenosu kmitavého pohybu. Takováto kokila se rovněž vyznačuje velkou flexibilitou a přesností při úpravách frekvence, tvaru a amplitudě vytvářených kmitů.

Navrhované hydraulické/pneumatické nosné ústrojí zahrnuje výhodně rotačně symetrický vibrátor, který je podepřen ve vnější skříní tak, aby jeho střední osa byla v podstatě souosá s osou lití. Těleso kokily pak je podepřeno v ose tohoto prstencového vibrátoru. První výhodou tohoto provedení je, že síly vyvozované tímto prstencovým vibrátorem se aplikují, v důsledku rotační symetrie, axiálně na těleso kokily, čímž se zabrání vzniku krouticího momentu, který by musel být absorbován axiálním vedením tělesa kokily. Je třeba poznamenat, že této výhody je rovněž možné dosáhnout upravením několika oddělených vibrátorů kolem tělesa kokily, které jsou umístěny a dimenzovány tak, že výslednice sil působících na těleso kokily je prakticky souosá s osou lití. V porovnání s provedením používajícím několika oddělených vibrátorů má však prstencový vibrátor tu velkou výhodu, že - při malém prostoru, který zaujímá - se vyznačuje velkou plochou, vystavenou tlaku pracovní tekutiny, což umožňuje pracovat s poměrně malými tlaky pracovní tekutiny. V této souvislosti je též třeba poznamenat, že je zcela možné použít jako pracovní tekutiny plynu, že však je výhodnější, použít hydraulickou kapalinu, jestliže se vyžaduje lepší dynamická odezva soustavy pro řízení kmitavého pohybu.

Pro zlepšení dynamické odezvy této soustavy se výhodně volí dvojitý vibrátor. Tento vyvozuje hydraulickou/pneumatickou sílu, která mění směr. U jednočinného vibrátoru by tření během pohybu dolů mělo být překonáno hmotností tělesa kokily, popřípadě s pomocí alespoň jedné pružiny, působící na těleso kokily ve směru lití.

U výhodného provedení kokily zahrnuje vibrátor první pouzdro a druhé pouzdro, z nichž jedno je uloženo v druhém, a která jsou navzájem vůči sobě posouvatelna působením tlakové tekutiny. Toto první pouzdro je připevněno ke zmíněné vnější skříni a druhé pouzdro je připevněno k tělesu kokily. Jedno z těchto dvou pouzder pak definuje prstencový píst, který je axiálně pohyblivý v prstencové komoře, vymezené ve druhém pouzdru. Je však nutno poznamenat, že není vyloučeno použití prstencového vibrátoru, majícího článkovaný prstencový píst, přičemž každý článek pístu je pohyblivý v oddělené komoře.

U první varianty tohoto provedení vymazuje zmíněný prstencový píst, utěsněný v uvedené prstencové komoře, horní prstencovou tlakovou komoru a dolní prstencovou tlakovou komoru. U jednočinného prstencového vibrátoru je horní tlaková prstencová komora spojena s atmosférou.

U druhé varianty tohoto provedení zahrnuje hydraulické/pneumatické nosné ústrojí alespoň jedno těleso, nadouvatelné tlakovou tekutinou, které je umístěno axiálně mezi povrchem, tvořícím část vnější skříně, a povrchem tvořícím část tělesa kokily. Toto provedení, při němž nadouvatelné těleso ohraničuje uzavřenou tlakovou komoru, je výhodné tím, že má méně problémů s utěsněním, které je třeba řešit, než varianta provedení popsaného v předchozím odstavci.

Hydraulické/pneumatické nosné ústrojí může zahrnovat několik nadouvatelných těles, která jsou výhodně umístěna tak, že výsledná hydraulická/pneumatická síla, působící na těleso kokily, je prakticky souosa s osou lití. Toto ústrojí však může též zahrnovat jedno prstencové nadouvatelné těleso, které obklopuje těleso kokily a jehož osa souměrnosti je souosa s osou lití.

Aby byly zachyceny reakční síly, kolmé k ose lití, které jsou například následkem výstupu litého produktu z kokily, doporučuje se upravit mezi tělesem kokily a jeho vnější skříni vodící ústrojí. Tímto vodícím ústrojím je výhodně hydrostatické vodící ústrojí, které je kompaktnější, nepodléhá naprosto žádnému otěru, vytváří nízké tření a může mít určité výhody pro utěsnění. Posledně uvedené výhody budou podrobněji popsány v následujícím popisu v kombinaci s příloženými vyobrazeními.

Zmíněné vodící ústrojí může též zahrnovat, buď jako příslušenství, nebo samostatně, mechanické vodící ústrojí, například vodící válečky a/nebo kluzné saně. Toto je výhodné v případě, když osa lití je zakřivená.

Je třeba poznamenat, že vnější skříň výhodně tvoří vnější ochranný štít pro těleso kokily, alespoň pro větší část jeho výšky. Zmíněné hydraulické/pneumatické nosné ústrojí je pak výhodně upraveno mezi tímto štítem a tělesem kokily tak, aby bylo chráněno před rozstříkovaným kovem a před mechanickými nárazy.

Těleso kokily výhodně tvoří jednotku, odstranitelnou jako celek a navrženou tak, že může být zaváděna axiálně, výhodně shora, otvorem pro vkládání hydraulického/pneumatického ústrojí. Tímto způsobem může být těleso kokily snadno vyzvednuto, aniž by bylo nutno odstranit hydraulické/pneumatické ústrojí. Toto ústrojí výhodně tvoří jednotku, vyjímatelnou jako celek a navrženou tak, že může být zaváděna axiálně, výhodně shora, do uložení ve vnější skříni. Takto je možno, vyskytnou-li se nějaké problémy, uvedenou jednotku po odstranění tělesa kokily snadno nahradit výměnou za náhradní jednotku.

Na podpěrné konstrukci, obklopující vnější skříň je též možno instalovat elektromagnetický induktor pro míchání roztaveného kovu. Proto by hmota tohoto induktoru neměla být uváděna do kmitavého pohybu. Přesto toto uspořádání umožňuje upravit výšku umístění induktoru, a je známé, jak v případě potřeby induktor vyjmout směrem vzhůru.

Přehled obrázků na výkresech

5 Další výhody a charakteristické rysy předloženého vynálezu vyplynou z podrobného popisu několika dále jako příklady uvedených provedení s přihlédnutím k připojeným vyobrazením, z nichž

obr. 1 znázorňuje podélný průřez prvním provedením kokily podle vynálezu,

10 obr. 2 znázorňuje příčný průřez kokilou podle vynálezu,

obr. 3 znázorňuje příčný průřez kokilou podle vynálezu v jiném provedení,

obr. 4 znázorňuje podélný průřez kokilou podle vynálezu v jiném provedení,

15 obr. 5 a obr. 6 znázorňují schematicky v příčném průřezu podrobnosti dalších variant provedení kokily podle vynálezu, a

20 obr. 7 znázorňuje schematicky v příčném průřezu další varianty provedení kokily podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

25 Vyobrazení znázorňují kokilu 10 pro použití, například, na kontinuální lití kovových sochorů, například ocelových sochorů. Kokila 10 zahrnuje kokilovou troubu 12 mající vnitřní stěnu 14 a vnější stěnu 16. Vnitřní stěna 14 vymezuje průtokový kanál 18 pro roztavenou ocel. Vztahová značka 20 označuje střední osu tohoto kanálu. Osa 20 může být přímá nebo zakřivená; je-li zakřivená, je nejčastěji částí kruhového oblouku o poloměru několika metrů. Kokilovou troubou je obvykle tlustostěnná měděná trouba. Její vnitřní příčný průřez definuje příčný průřez odlévaného produktu. Obr. 2 a 3 představují troubu se čtvercovým příčným průřezem; tento průřez by však mohl být též obdélníkový či kruhový nebo by mohl mít jakýkoliv jiný tvar. Šipka 21 naznačuje směr toku roztavené oceli kokilovou troubou 12.

35 Kokilová trouba se intenzivně chladí, aby roztavená ocel, dotýkající se vnitřní stěny 14 kokilové trouby 12, ztuhla. Za tímto účelem tvoří trouba 12 část tělesa 22 kokily, které obsahuje okruh chladicí kapaliny pro chlazení vnější stěny 16 kokilové trouby 12. Chladicí okruh znázorněný na obr. 1 a 4 je známý. Kokilovou troubou 12 obklopuje po téměř celé její výšce vnitřní plášť 24, který spolu s vnější stěnou 16 kokilové trouby 12 vytváří první prstencový prostor 26, vymežující první velmi úzký kanál prstencového příčného průřezu pro chladicí kapalinu. Vnější plášť 28 na tělese 22 kokily obklopuje vnitřní plášť 24 a vytváří s ním druhý prstencový prostor 30, který obklopuje první prstencový prostor 26 a vymezuje kanál pro chladicí kapalinu, který má podstatně větší prstencový příčný průřez. Šipka 32 schematicky naznačuje přívod chladicí kapaliny do chladicího okruhu. Chladicí kapalina vstupuje do druhého prstencového prostoru 30 45 přípojkou 34, upravenou bočně na horním konci kokily 10, protéká zmíněným prostorem 30 a vstupuje do prvního prstencového prostoru 26 na dolním konci kokily 10. Chladicí kapalina protéká kanálem, tvořeným prstencovým prostorem 26 o velmi malém příčném průřezu, velkou rychlostí opačným směrem, než je směr 21 toku roztaveného kovu. Tato kapalina posléze vtéká do prstencového sběrného prostoru 36, upraveného na horním konci tělesa 22 kokily. Okruh pro odtok chladicí kapaliny je schematicky znázorněn šipkou 38.

Je třeba poznamenat, že těleso 22 kokily, zahrnující kokilovou troubu 12 a výše popsany chladicí okruh, výhodně tvoří jednotku, která je jako celek odstranitelná a která je na vnější straně, na větší části své délky, vymezena vnějším pláštěm 28. Na obr. 2 a 3 má tento plášť 28 kruhový

příčný průřez. Je však zřejmé, že by mohl mít též čtvercový, obdélníkový nebo jakýkoliv jiný geometrický tvar.

5 Jak je patrné z obr. 1 a 4, spočívá kokyla prostřednictvím základny 40 na nosné konstrukci, schematicky znázorněné dvěma nosníky 42. Tato základna 40 tvoří, společně s vnější skříní 44, nosnou konstrukci tělesa 22 kokily. Vnější skříň 44 výhodně tvoří určitý druh vnější ochrany pro dolní konec kokily 10. Za tímto účelem má tvar například dutého válce, který je jedním svým koncem připevněn k základně 40 a probíhá svisle k hornímu konci tělesa 22 kokily.

10 Těleso 22 kokily je ve vnější skříní 44 hydraulicky/pneumaticky podepřeno, výhodně prstencovým, rotačně symetrickým vibrátorem, obklopujícím těleso 22 kokily tak, že jeho osa souměrnosti (střední osa) je souosá s osou lití.

15 Tento prstencový vibrátor, který výhodně tvoří jednotku, odstranitelnou jako celek, zahrnuje hlavně první pouzdro 46, upravené na straně vnější skříně 44, a druhé pouzdro 48, upravené na straně tělesa 22 kokily. První pouzdro 46 je výhodně upraveno tak, aby je bylo možné uložení ve vnější skříní 44 snadno odstranit. Má axiální kanál 50, zahrnující dolní rozváděcí kanál 52 a horní rozváděcí kanál 54. Tyto dva rozváděcí kanály 52 a 54 jsou axiálně odděleny prstencovou komorou 56. Druhé pouzdro 48 má dolní konec 58, který je usazen v dolním rozváděcím kanálu 52, a horní konec 60, který je usazen v horním rozváděcím kanálu 54. V úrovni prstencové komory 56 vymezuje druhé pouzdro 48 prstencový píst 62.

20 V provedení znázorněném na obr. 1, ohraničuje tento prstencový píst 62, utěsněný v prstencové komoře 56, dolní tlakovou komoru 64 a horní tlakovou komoru 66. Tyto tlakové komory 64 a 66 jsou spojeny hydraulickými kanálky 68 a 70 s hydraulickým okruhem 72. Tento hydraulický okruh 72 je sám o sobě znám a umožňuje vytvářet pulzování tlaku hydraulické tekutiny v každém z kanálek 68 a 70. Tímto způsobem je druhé pouzdro 48 podrobena oscilující hydraulické síle. Prstencový vibrátor je též výhodně vybaven polohovým čidlem 76, znázorněným schematicky na obr. 1. Toto polohové číslo 76 přenáší signál zpětné vazby, což umožňuje ovládat amplitudu a frekvenci vytvářených kmitů a neutrální polohu vibrátoru v uzavřeném regulačním obvodu.

25 Takto je možno vytvářet kmitavý pohyb druhého pouzdra 48 vůči prvnímu pouzdru 46, jehož frekvenci, tvar kmitů a - v mezích daných maximálně možnou dráhou prstencového pístu 62 v prstencové komoře 56 - amplitudu je možné regulovat. Pro představu, frekvence několika málo Hz a amplituda několika málo mm představují normální hodnoty.

30 Druhé pouzdro 48 obklopuje pak axiální kanál 74, do něhož se zasouvá těleso 22 kokily. Toto je možno zavádět axiálně shora do tohoto axiálního kanálu 74. Je třeba poznamenat, že těleso 22 kokily, jakmile bylo zasunuto do kanálu 74, spočívá svým nákrůžkem na svém horním konci na odpovídajícím nákrůžku na horním konci druhého pouzdra 48. Těleso 22 kokily je tedy zavěšeno na druhém pouzdru 48 a může být snadno, za účelem výměny vypnuto.

35 Je třeba ocenit, že pro podepření tělesa 22 kokily a pro překonání tření mezi troubou 12 kokily a odlévaným výrobkem je možné pracovat s nižším tlakem. Ve skutečnosti prstencový pracovní prostor, vymezený prstencovým pístem 62 v tlakových komorách 64 a 66, není nijak zanedbatelný. V některých případech může být výhodné, aby prstencový píst 62 vymezoval v dolní tlakové komoře 62 větší pracovní příčný průřez, než jaký je v horní tlakové komoře 66. Tento rozdíl mezi pracovními prostory pístu 62 může být například určen tak, že těleso 22 kokily je hydraulicky/pneumaticky podpíráno, když tlak v dolní tlakové komoře 64 a v horní tlakové komoře 66 je roven normálnímu tlaku. Je třeba podotknout, že pro vedení axiálního pohybu tělesa 22 kokily bylo navrženo několik způsobů.

První varianta provedení této vodící soustavy je znázorněna na obr. 1. U této varianty provedení spolupůsobí dolní rozváděcí kanál 52, resp. horní rozváděcí kanál 54 prvního pouzdra 46

s dolním koncem 58, resp. s horním koncem 60 druhého pouzdra 48 a vytvářejí tak hydrostatické vedení pro druhé pouzdro 48 v prvním pouzdře 46. Tím může být například hydraulická vodící soustava s klínovitým prstencovým spojením, jak je schematicky znázorněna na obr. 1, nebo hydraulická vodící soustava s větším počtem axiálních kapes, které jsou rozmístěny po obvodu povrchů, vymezujících dolní kanál 52 a horní kanál 54. Výhodou takové vodící hydraulické soustavy je, že elegantně řeší problém axiálního uzavření tlakových komor 64 a 66. Tlaková tekutina, použitá k vytvoření hydraulického vedení, je odváděna na jedné straně z prstencové komory 56 a na druhé straně pak z horního prstencového kanálu 78 nebo z dolního prstencového kanálu 80, které jsou napojeny na nádržku (nezakreslenu). Tímto způsobem hydraulického vedení druhého pouzdra 48 se zároveň vytváří horní a dolní spoj s kapalinovým těsněním pro prstencovou komoru 56.

Druhá varianta provedení vodící soustavy je znázorněna na obr. 2. Zde je použita sestava kluzné saně/vedení. Kluzné saně 82 jsou například připojeny k prvnímu pouzdru 46 a vedení 84 k druhému pouzdru 48. Výhodně jsou upraveny dvě dvojice kluzných sani 82 a vedení 84, ležící diametrálně naproti sobě, jak na horním, tak na dolním okraji vnější skříně 44. Varianta provedení znázorněna na obr. 3 se liší od varianty na obr. 2 použitím sestavy vodící válec/kolejnice místo sestavy kluzné saně/vedení. Kolejnice 86 je výhodně upevněna na druhém pouzdře 48, zatímco deska 90, o níž se opírají vodící válce 88, je upevněna, výhodně vně, na vnější skříně 44. Je třeba poznamenat, že při mechanickém vedení kmitavého pohybu je snadné vymezit zakřivenou osu pro tento pohyb, například kruhovou dráhu, která má poloměr několika metrů.

Na obr. 4 je znázorněna varianta provedení tlakových komor. Místo vymezení těchto komor utěsněním prstencovým pístem 62 uvnitř prstencové komory 56 a místo použití těsnících prvků na dvou vstupních úsecích prstencové komory 56, pracuje se u provedení znázorněného na obr. 4 s nadouvateľnými tělesy, vymezujícími utěsněné tlakové komory. Těmito tělesy mohou být například nadouvateľné podušky nebo trubky nebo nadouvateľné membrány. První nadouvateľné těleso 92 je axiálně vloženo mezi prstencový píst 62, který již nemusí plnit těsnící funkci, a čelní povrch, který vymazuje prstencovou komoru 56 axiálně vůči spodku pístu. Druhé nadouvateľné těleso 94 je vloženo axiálně mezi prstencový píst 62 a čelní povrch, který vymezuje prstencovou komoru 56 vůči vnitřku pístu. Při použití membrán jsou tyto vloženy utěsněně buď do prstencového pístu 62, nebo do čelních povrchů, které axiálně vymezují prstencovou komoru 56. Nafukovací tělesa 92 a 94 jsou spojena s hydraulickým okruhem 72. Jejich deformace pulzací tlakové tekutiny vytváří požadované oscilace. Výhodou varianty provedení znázorněného na obr. 4 je, že toto řešení se vyhne problémům s axiálním utěsněním vibrátoru. Přířímým důsledkem toho je, že je možno pracovat s méně přesným přizpůsobením mezi členy schopnými se pohybovat navzájem vůči sobě, pokud je ovšem zabezpečeno uspokojivé axiální vedení kmitavého pohybu. Na obr. 4 je například patrné, že první pouzdro 46 dosahuje pouze k hornímu konci vnější skříně 44. Dolní konec 58 druhého pouzdra 48 je veden ve vodícím prstenci 93, který je upevněn přímo ve vnější skříně 44 nebo v základně 40. Prstencovou komoru 56 tvoří společně první pouzdro 46 a povrch nákrůžku na vnější skříně 44.

Obr. 5 až 8 znázorňují schematicky několik dalších variant provedení.

Na obr. 5 je prstencový píst 62 připojen k prvnímu pouzdru 46, nesenému vnější skříně 44. Prstencová komora 56 je vymezena druhým pouzdrem 48, podpírajícím těleso 22 kokily.

Na obr. 6 je dolní tlaková komora 64 spojena s hydraulickým okruhem 72, zatímco horní tlaková komora 66 je napojena na atmosférický tlak. Vibrátorem je jednočinný vibrátor, a hmotnost tělesa kokily způsobuje pohyb dolů. Působení zemské tíže může být podpořeno pružinami nebo jinými pružnými členy, které jsou upraveny mezi tělesem 22 kokily a její podpěrnou konstrukcí tak, že vytvářejí pružnou sílu ve směru 21 toku roztaveného kovu. Na obr. 6 jsou tyto pružiny

znázorněné symbolicky a označeny vztahovou značkou 96. Tyto pružiny však nemusí být nutně součástí vibrátoru.

Na obr. 7 je znázorněna varianta provedení, u níž je prstencový píst nahrazen dvěma pístovými segmenty 62<sub>1</sub> a 62<sub>2</sub>, obklopujícími těleso 22 kokily pouze na části jeho obvodu. Rovina souměrnosti, procházející oběma těmito pístovými segmenty 62<sub>1</sub> a 62<sub>2</sub>, zahrnuje, výhodně zakřivenou, střední osu 20 průtokového kanálu. Toto umožňuje vznik - následkem rozdílu velikostí tlaků, působících na pístové segmenty 62<sub>1</sub> a 62<sub>2</sub>, - krouticího momentu, který částečně (nebo i úplně) vyrovnává krouticí moment, vznikající působením odlévaného produktu na těleso 22 kokily. Na obr. 1 až 4 je označen vztahovou značkou 100 induktor, používaný pro míchání roztaveného kovu elektromagneticky v průtokovém kanálu 18. Tento induktor 100 obklopuje vnější skříň 44 a je nesen například základnou 40. Může být přemístován axiálně podél vnější skříň 44 a může být vyzvednut k vršku kokily 10. Induktor 100 se neúčastní kmitavému pohybu tělesa 22 kokily.

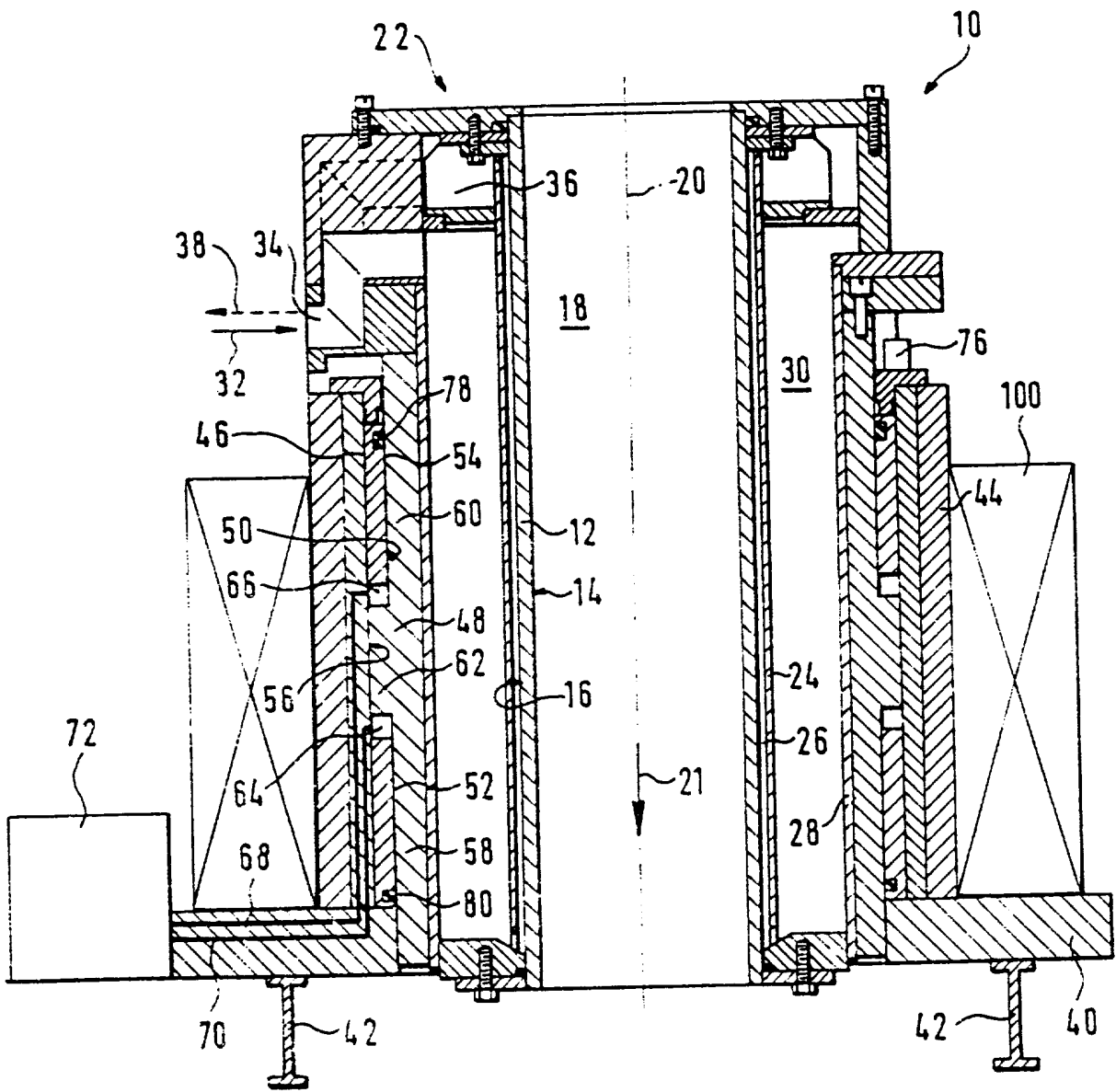
### Průmyslová využitelnost

Navrhovaná kokila může být výhodně využita pro kontinuální lití roztaveného kovu. Oproti dosavadnímu stavu techniky v této oblasti se vyznačuje mnohem menší spotřebou energií při uvádění do kmitavého pohybu a dalšími konstrukčními výhodami.

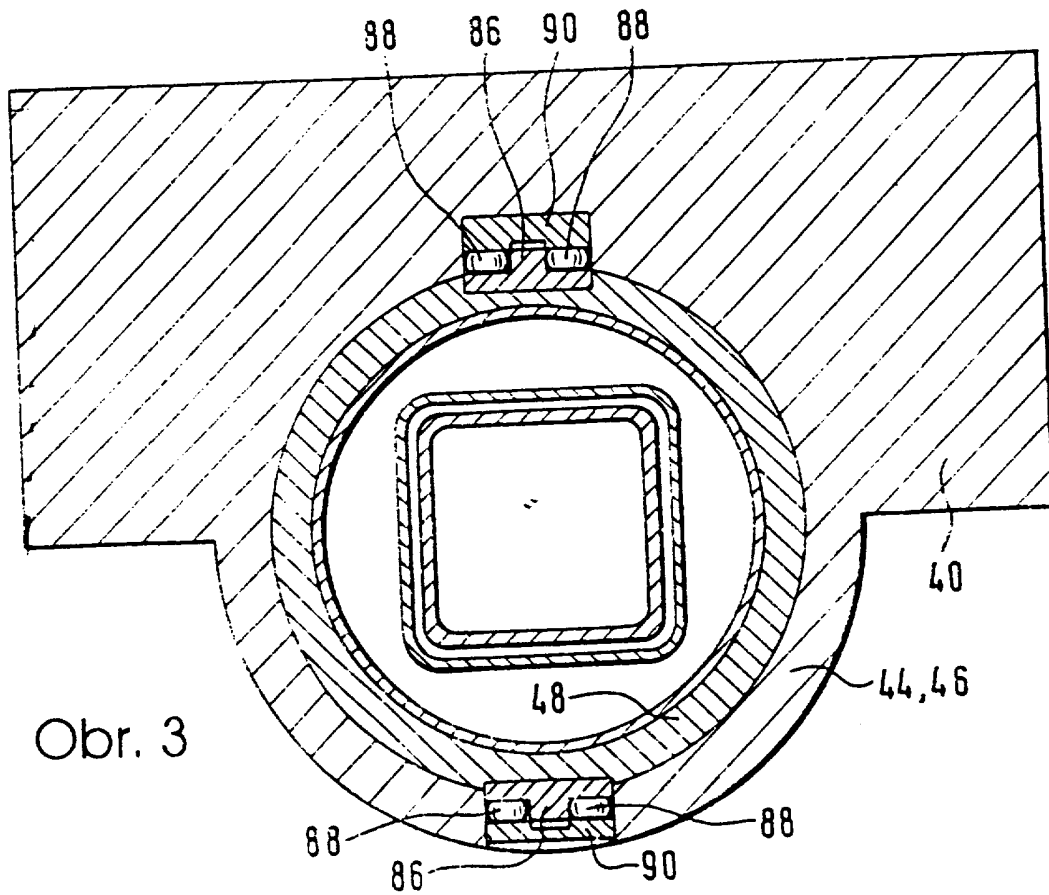
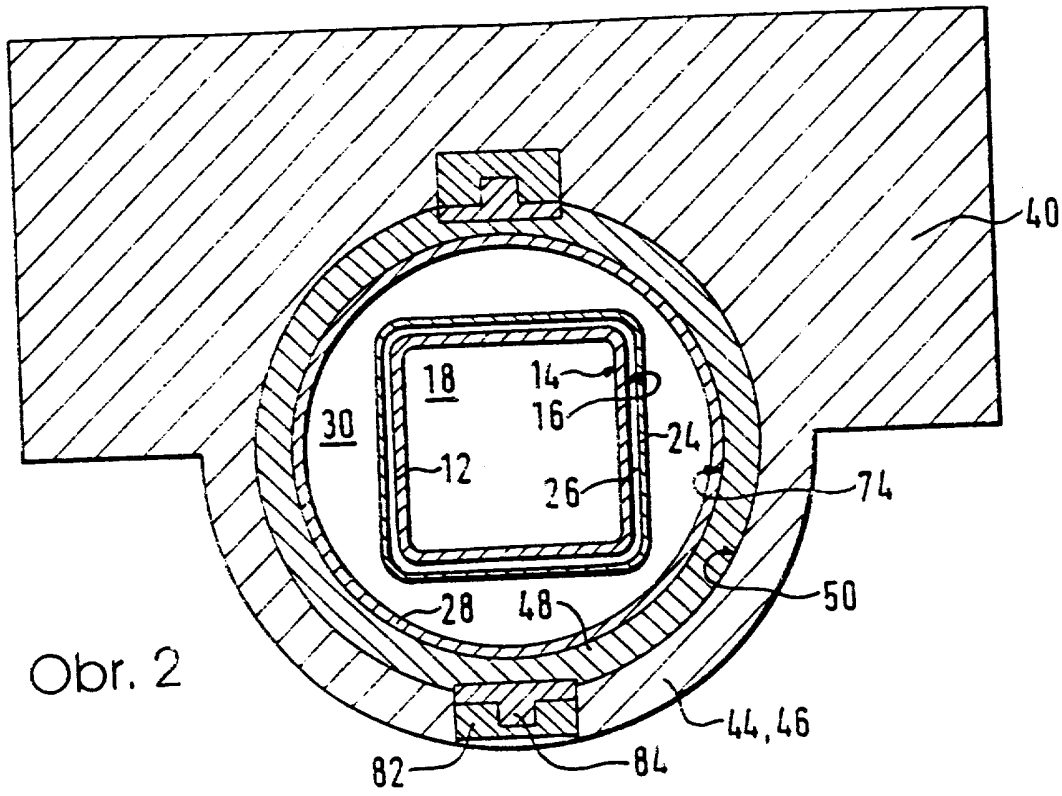
## PATENTOVÉ NÁROKY

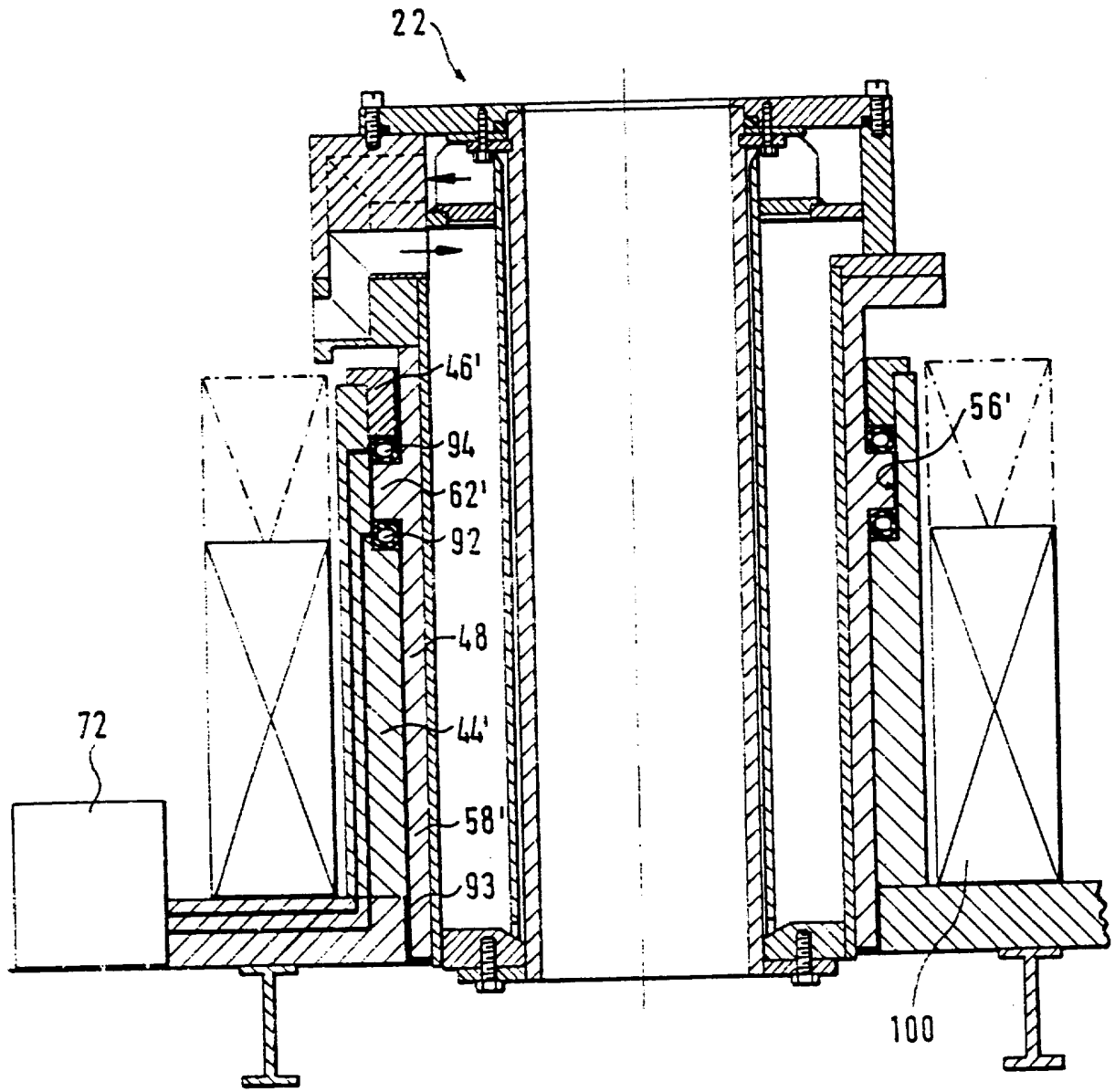
1. Kokila pro kontinuální lití kovů, zahrnující těleso kokily, které vymezuje axiální průtokový kanál na roztavený kov a obsahuje okruh pro chlazení tohoto průtokového kanálu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že těleso (22) kokily je alespoň zčásti obklopeno vnější skříň (44), v níž je axiálně nesen hydraulickým/pneumatickým nosným ústrojím, které je přímo připojeno mezi vnější skříň (44) a tělesem (22) kokily.
2. Kokila podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že hydraulické/pneumatické nosné ústrojí je řízené hydraulickou/pneumatickou ovládací soustavou (72), vytvořenou pro vyvolávání kmitavého pohybu tělesa (22) kokily kolem referenční polohy.
3. Kokila podle nároků 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zmíněné hydraulické/pneumatické nosné ústrojí zahrnuje prstencový, rotačně symetrický vibrátor, který je nesen vnější skříň (44) tak, že jeho osa souměrnosti je v podstatě souosa s osou (20) lití, a že těleso (22) kokily je axiálně podepřeno tímto prstencovým vibrátorem.
4. Kokila podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že prstencovým vibrátorem je dvojčinný vibrátor.
5. Kokila podle nároků 3 nebo 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že prstencový vibrátor zahrnuje první pouzdro (46) a druhé pouzdro (48), které jsou vůči sobě navzájem pohyblivé působením tlakové tekutiny, přičemž první pouzdro (46) je připevněno k vnější skříni (44) a druhé pouzdro (48) je připevněno k tělesu (22) kokily.

6. Kokila podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že jedno z obou pouzder (48) vymezuje prstencový píst (62), který je axiálně pohyblivý v prstencové komoře (56), vymezené v prvním pouzdře (46).
- 5 7. Kokila podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že prstencový píst (62), utěsněný v prstencové komoře (56), vymezuje horní prstencovou komoru (66) a/nebo dolní prstencovou komoru (64).
- 10 8. Kokila podle nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že hydraulické/pneumatické nosné ústrojí zahrnuje alespoň jedno těleso (92, 94), nadouvatelné tlakovou tekutinou, které je umístěno axiálně mezi povrchem, tvořícím část vnější skříně (44), a povrchem, tvořícím část tělesa (22) kokily.
- 15 9. Kokila podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že hydraulické/pneumatické nosné ústrojí zahrnuje několik nadouvatelných těles, která jsou umístěna tak, že výslednice hydraulických/pneumatických sil, působících na těleso kokily, je v podstatě souosa s osou (20) liti.
- 20 10. Kokila podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že hydraulické/pneumatické ústrojí zahrnuje alespoň jedno prstencové nadouvatelné těleso (92, 94), obklopující těleso (22) kokily.
- 25 11. Kokila podle nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že zahrnuje ústrojí, umístěné mezi tělesem (22) kokily a vnější skříní (44).
- 30 12. Kokila podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že vodící ústrojí zahrnuje hydrostatické vodící ústrojí.
- 35 13. Kokila podle nároků 11 nebo 12, **vyznačující se tím**, že vodící ústrojí zahrnuje vodící válce (88).
- 40 14. Kokila podle nároků 11, 12 nebo 13, **vyznačující se tím**, že vodící ústrojí zahrnuje kluzné saně (82).
- 45 15. Kokila podle nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že vnější skříně (44) tvoří vnější ochranný štít pro těleso (22) kokily, přičemž hydraulické/pneumatické nosné ústrojí je upraveno mezi tímto ochranným štítem a tělesem (22) kokily.
- 50 16. Kokila podle nároků 1 až 15, **vyznačující se tím**, že těleso (22) kokily tvoří jednotku, odstranitelnou jako celek a konstruovanou tak, že může být zaváděna axiálně shora otvorem (74) pro průchod hydraulického/pneumatického nosného ústrojí, a že hydraulické/pneumatické nosné ústrojí tvoří jednotku, vyjímatelnou jako celek konstruovanou pro axiální zavádění shora do uložení ve vnější skříně (44).
- 55 17. Kokila podle nároků 1 až 16, **vyznačující se tím**, že zahrnuje magnetický induktor (100) pro míchání roztaveného kovu, přičemž tento induktor obklopuje vnější skříně (44).

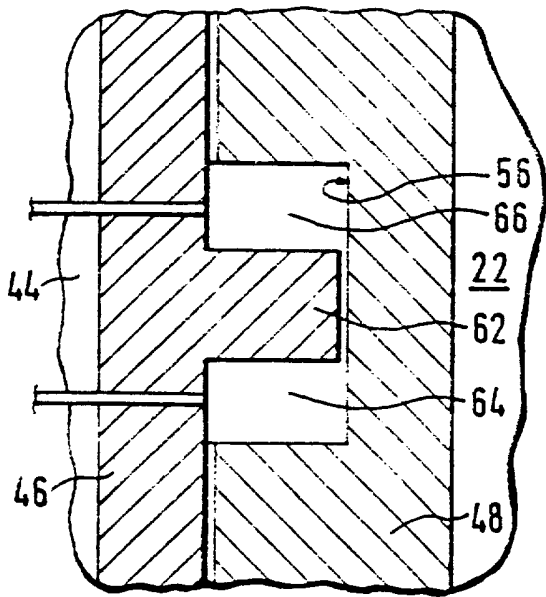


Obr. 1

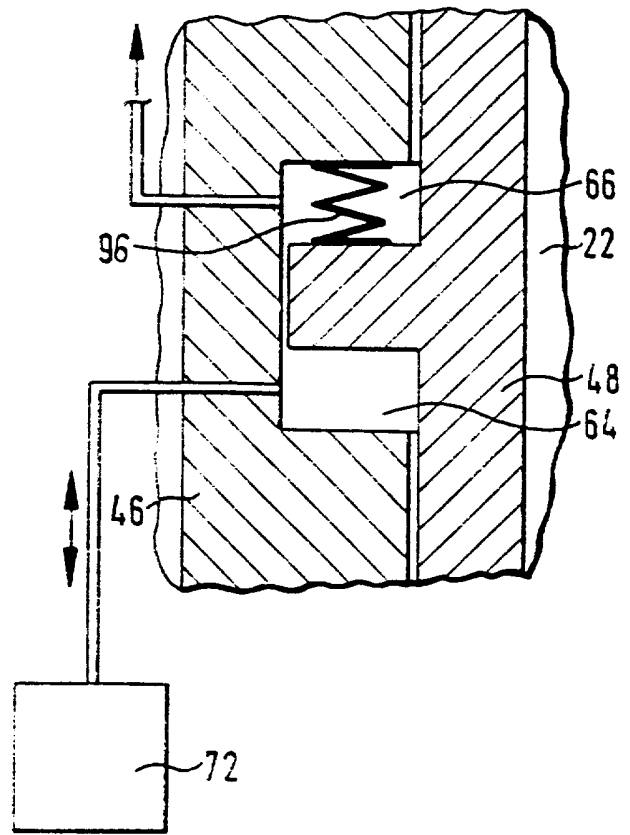




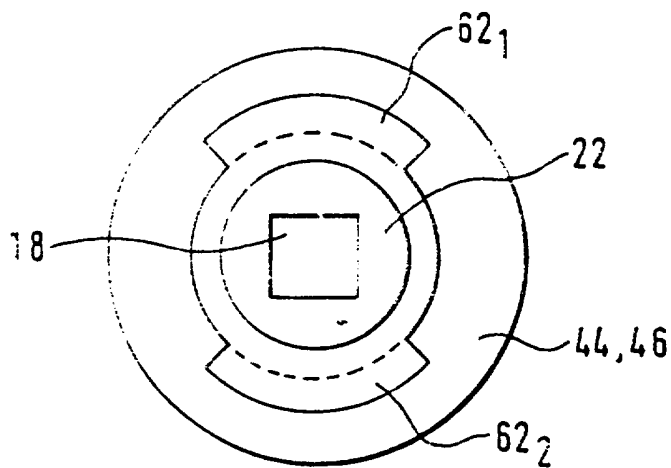
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7

---

Konec dokumentu

---