

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **18.06.2002**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **26.06.2001**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/90794**
(33) Země priority: **LU**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.09.2004**
(Věstník č. 9/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/EP2002/006682**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2003/002770**

(21) Číslo dokumentu:

2004-111

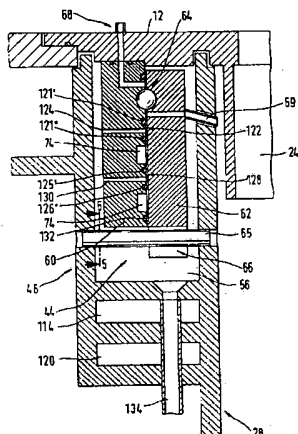
(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. :
C 21 B 7/20

- (71) Přihlašovatel:
PAUL WURTH S.A., Luxembourg, LU
- (72) Původce:
Lonardi Emile, Bascharage, LU
Cimenti Giovanni, Bertrange, LU
- (74) Zástupce:
Kubát Jan Ing., Přístavní 24, Praha 7, 17000

(54) Název přihlášky vynálezu:
Zavážecí zařízení šachtové pece

- (57) Anotace:
Zavážecí zařízení šachtové pece obsahuje plnicí žlab (10), nesený závěsným rotorem (28) v pevné skříni (12). Závěsný rotor (28) nese chladicí okruh (42), zásobovaný chladicí kapalinou pomocí prstencovité otočné objímky (44). Tato objímka (44) obsahuje pevný nákrůžek (60) a otočný nákrůžek (62), a je uložena v prstencovité nádržce (46) k jímání uniklé kapaliny, která je tvořena závěsným rotorem (28). Pevný nákrůžek (60) je podepřen skříní (12). Otočný nákrůžek (62) je podepřen výlučně pevným nákrůžkem (60) prostřednictvím ložiska (64). Spojkovými prostředky (65, 66) je selektivně připojen otočný nákrůžek (62) k závěsnému rotoru (28), pro selektivní přenášení kroutícího momentu ze závěsného rotoru (28) k otočnému nákrůžku (62), pro zabránění přenášení jiných sil ze závěsného rotoru (28) k otočnému nákrůžku (62).



CZ 2004 - 111 A3

Zavážecí zařízení šachtové pece

Oblast techniky

Vynález se týká zavážecího zařízení šachtové pece. Zejména se týká ochlazování zavážecího zařízení šachtové pece, jako je vysoká pec, které obsahuje skříň k připevnění na horní část šachtové pece, závěsný rotor, otočně zavěšený v této skříni, plnicí žlab, zavěšený v závěsném rotoru a alespoň jeden chladicí okruh, nesený závěsným rotorem.

Dosavadní stav techniky

V roce 1978 navrhla společnost Paul Wurth S.A. takové zavážecí zařízení, které je podrobně popsáno v patentovém spise US 4,273,492. Závěsný rotor tohoto zařízení je opatřen ochrannou stěnou, která obklopuje plnicí kanál plnicího žlabu a chrání poháněcí zařízení, uložená ve skříni, zejména proti sálání horka zevnitř šachtové pece. Za tím účelem obsahuje spodní stěna chladicí okruh, který je zásobován chladicí kapalinou přes prstencovitou otočnou objímku, uspořádanou kolem plnicího kanálku plnicího žlabu. Tato otočná objímka obsahuje otočný prstenec a pevný nákrůžek. Otočný prstenec prodlužuje závěsný rotor, s nímž tvoří integrální část vně skříně. Pevný nákrůžek je připevněn na skříni a otočný prstenec je namontován s vůlí v pevném nákrůžku. Dvě valivá ložiska s cylindrickými válečky mají za cíl vystředění otočného prstence v pevném nákrůžku. V pevném nákrůžku jsou nad sebou uspořádány dvě prstencovité drážky tak, aby byly

obráceny k vnějšímu válcovitému povrchu otočného prstence. Kanálky objímky chladicího okruhu vymezují ústí ve vnějším válcovitému povrchu otočného prstence vůči dvěma drážkám. Soupravy těsnění, které jsou namontovány podél dvou okrajů každé drážky, dosedají na vnější válcovitý povrch otočného prstence s cílem, zajistit utěsnění mezi otočným prstencem a pevným nákrůžkem.

V praxi se ukázalo, že tento typ otočné objímky se zvláště nehodí pro zavážecí zařízení šachtové pece. Ve skutečnosti pro zabránění úniku chladicí vody do skříně je třeba zajistit dobré utěsnění mezi otočným prstencem a pevným nákrůžkem. Avšak v šachtové peci se rychle zhorší účinnost souprav těsnění otočné objímky. Jsou ve skutečnosti v kontaktu s dosti horkým prstencem, což není zvláště příznivé pro jejich životnost. A navíc, v důsledku odlišné tepelné dilatace je silně proměnlivá radiální vůle mezi otočným prstencem a pevným nákrůžkem, což je rovněž osudné pro životnost souprav těsnění, a může dokonce přivodit zadření a úplné zničení otočné objímky. Také je třeba zdůraznit, že životnost otočné objímky je ještě ovlivňována prudkými rázy, které musí být nevyhnutelně absorbovány závěsným rotorem plnicího žlabu. Nakonec zbývá poznamenat, že taková otočná objímka velkého průměru, která je opatřena soupravami těsnění, představuje značně velké tření, což znatelně zvyšuje požadovaný výkon pro uvádění plnicího žlabu do otočného pohybu. V důsledku toho se ukázalo, že otočná objímka typu, popsaného v patentovém spise US 4,273,492, představuje příliš mnoho nevýhod, aby mohla být spolehlivým řešením pro zásobování chladicího okruhu neseným otočným zařízením pro zavážení šachtové pece.

Aby bylo možno se vyhnout těmto nevýhodám, navrhla společnost Paul Wurth S.A. již v roce 1982 chladicí zařízení

pro zavážení vysoké pece bez souprav těsnění. Toto chladicí zařízení, které je podrobně popsáno v patentovém spise US 4,526,536, bylo namontováno u řady instalací pro zavážení vysokých pecí v celém světě. Vyznačuje se horní prstencovitou nádržkou, která je nesena horním pouzdrem závěsného rotoru, a která je zásobována chladicí vodou působením gravitace. Za tím účelem je zásobovací okruh chladicí vody integrován ve skříni a vytváří nad prstencovitou nádržkou alespoň jedno ústí, umožňující proudění chladicí vody působením gravitace do horní prstencovité nádržky při otáčení se závěsným rotorem. Horní prstencovitá nádržka je spojena s několika chladicími hady, jimiž je vybaven závěsný rotor. Tyto chladicí hady mají výpustná potrubí dodávající vodu do spodní prstencovité nádržky, která je neotočná, protože je nesena spodním okrajem skříně. Voda proto proudí působením gravitace, od jednoho neotočného plnicího potrubí do horní prstencovité nádržky závěsného rotoru, prochází působením gravitace chladicími hady upevněnými na závěsném rotoru, potom je jímána v prstencovité nádržce skříně a je odváděna vně skříně. Měření hladiny vody ve dvou prstencovitých nádržkách dovoluje kontrolovat cirkulování chladicí vody. V horní prstencovité nádržce je hladina nastavena tak, že se nachází trvale mezi minimální a maximální úrovní. Jestliže hladina klesne až k minimální úrovni, zvýší se výkon zásobování prstencovité nádržky, aby se zajistilo vhodné zásobování chladících hadů. Jestliže hladina stoupne až k maximální úrovni, sníží se výkon zásobování prstencovité nádržky, aby se zabránilo přetékání prstencovité nádržky.

První nevýhodou chladicího zařízení z roku 1982 je, že tlak použitelný pro průtok chladicí vody chladicími okruhy je výrazně determinován rozdílem výšky mezi prstencovitou

nádržkou a spodním sběrným prostředkem. Je proto třeba vybavit závěsný rotor chladicími okruhy se slabými ztrátami tlaku, což je podstatná nevýhoda z hlediska přetížení nebo účinnosti chlazení. Existuje zde totiž nebezpečí lokálních přehřátí, způsobené malou rychlostí cirkulování chladicí vody v chladicích okruzích. Druhou nevýhodou chladicího zařízení z roku 1982 je, že plyny z vysoké pece přicházejí do styku s chladicí vodou již v horní prstencovité nádržce. Jelikož tyto plyny z vysoké pece jsou silně zatíženy prachem, značně velká množství prachu přicházejí nevyhnutelně do chladicí vody. Tento prach vytváří kal v horní prstencovité nádržce, který prochází chladicími hady a vytváří nebezpečí jejich ucpání. A navíc plyny z vysoké pece činí chladicí vodu kyselou, což podporuje korozi chladicích okruhů.

Aby bylo možno realizovat chladicí okruhy s vyššími ztrátami tlaku, bylo navrženo v patentové přihlášce DE 3342572 vybavit tyto okruhy pomocným čerpadlem, neseným závěsným rotorem. Toto pomocné čerpadlo je uváděno do otočného pohybu mechanismem, který převádí otáčení závěsného rotoru na otáčky hnacího hřídele tohoto čerpadla. Z toho vyplývá, že pomocné čerpadlo je v činnosti pouze tehdy, když se rotor otáčí. A navíc, takové pomocné čerpadlo je dosti citlivé na kal, který prochází chladicími hady.

Patentová přihláška WO 99/28510 představuje způsob ochlazování zavážecího zařízení shora popsaného typu, které je vybaveno otočnou objímkou. Na rozdíl od výkladu podle stavu techniky se zde nezkouší ani zajištění dokonalého utěsnění otočné objímky, jak je doporučeno například v patentovém spise US 4,273,492, ani zabránění úniku vně otočné objímky systémem kontroly hladiny, jak je doporučeno například v patentovém spise US 4,526,536. Spíše se navrhuje, provádět zásobování

otočné objímky chladicí kapalinou tak, aby množství uniklé kapaliny proudilo do oddělovací prstencovité drážky mezi otočnou částí a pevnou částí otočné objímky, aby tam vytvářelo kapalinové těsnění, které brání pronikání prachu do otočné objímky. Toto množství uniklé kapaliny se potom jímá a odvádí se vně skříně, aniž prochází chladicím okruhem. Z toho vyplývá, že kal z prachu již neprochází chladicím okruhem, a proto zde nevzniká nebezpečí jeho ucpání.

V patentové přihlášce WO 99/28510 je navrženo několik provedení otočné prstencovité objímky. V prvním provedení je pevná část tvořena prstencovitým blokem, který je nastaven s vůlí v prstencovitém kanálku závěsného rotoru tak, aby byl oddělen od každé z obou válcovitých stěn kanálku radiální prstencovitou drážkou. Pro snížení množství uniklé kapaliny těmito dvěma radiálními prstencovitými drážkami je v patentové přihlášce WO 99/28510 je navrženo, buď uspořádat v každé prstencovité drážce alespoň jedno manžetové těsnění, nebo upravit každou prstencovitou drážku ve tvaru labyrintového těsnění. Nevýhodou tohoto provedení je, že prstencovitý kanálek v závěsném rotoru vyžaduje velice přesné, tedy velice nákladné obrábění. A navíc, nastavení prstencovitého bloku v prstencovitém kanálku závěsného rotoru musí být velice přesné. Z toho vyplývá mimo jiné, že toto provedení je velice citlivé na chyby ve vystředění otáčení závěsného rotoru a rovněž na prudké rázy, zachycované tímto rotorem. Další nevýhodou je, že pro opravu poškozeného prstencovitého kanálku se musí vymontovat celý závěsný rotor. V alternativním provedení obsahuje pevná část otočné objímky pevný neotočný prstenec, který je axiálně opřen pomocí dvou souprav těsnění o prstenec uložený v prstencovitém kanálku závěsného rotoru. Tento pevný neotočný prstenec je vertikálně posuvný tak, aby

mohl být stlačen proti prstenci uloženému v prstencovitém kanálku závěsného rotoru. Toto provedení je poměrně citlivé na chyby v rovinnosti otáčení závěsného rotoru. Avšak takovým chybám v rovinnosti otáčení závěsného rotoru se dá těžko zabránit, neboť zatěžování otočného prstence podpírajícího závěsný rotor ve skříni není obecně symetrické vzhledem k ose otáčení a mění se s úhlovou polohou plnicího žlabu.

V této souvislosti, již více než dvacet let od data podání přihlášky patentu US 4,273,492 není k dispozici uspokojivé řešení pro zásobování otočného ústrojí zavážecího zařízení šachtové pece tlakovou chladicí kapalinou.

Podstata vynálezu

V této souvislosti bude nesmírně příznivě hodnoceno, že zavážecí zařízení podle prvního nároku vytváří konečně uspokojivé řešení shora uvedeného problému.

Nejdříve je třeba připomenout, že zavážecí zařízení podle vynálezu je takového typu, který obsahuje skříň k připevnění na horní část šachtové pece, závěsný rotor, otočně zavěšený v této skříni, plnicí žlab, zavěšený v závěsném rotoru, a alespoň jeden chladicí okruh, nesený závěsným rotorem. Tento chladicí okruh je zásobován chladicí kapalinou prostřednictvím prstencovité otočné objímky, přičemž tato prstencovitá otočná objímka je takového typu, že obsahuje pevný nákrůžek, nesený skříní, otočný nákrůžek otočně uspořádaný se závěsným rotorem a ložiskové prostředky mezi pevným nákrůžkem a otočným nákrůžkem. V otočné objímce je pevný nákrůžek a otočný nákrůžek v záběru pro vymezení válcovitého rozhraní, v němž je pomocí alespoň jedné prstencovité drážky zajištěno převádění

tlakové chladicí kapaliny mezi pevným nákrůžkem a otočným nákrůžkem. Převádění chladicí kapaliny z otočného nákrůžku k závěsnému rotoru je tedy zajištěno objímkovými prostředky spojenými mezi otočným nákrůžkem a závěsným rotorem. Zařízení podle vynálezu se vyznačuje zejména význaky, které budou následně uvedeny. Prstencovitá otočná objímka je uložena uvnitř skříně v prstencovité nádržce, která je tvořena závěsným rotorem, k jímání uniklé kapaliny. A navíc otočný nákrůžek je podepřen výlučně pevným nákrůžkem prostřednictvím ložiskových prostředků. Spojkové prostředky tedy selektivně připojují tento otočný nákrůžek, volně podepřený pevným nákrůžkem, k závěsnému rotoru pro selektivní přenášení kroutícího momentu ze závěsného rotoru k otočnému nákrůžku, pro zabránění přenášení jiných sil ze závěsného rotoru k otočnému nákrůžku. Objímkové prostředky obsahují nakonec alespoň jeden trubkovitý deformovatelný prvek tak, že uvedené objímkové prostředky tvoří spojení, které není pevné, mezi otočným nákrůžkem a závěsným rotorem. Bude příznivě hodnoceno, že tyto význaky zajistí konečně po více než dvaceti letech výzkumu spolehlivé řešení pro zásobování otočného ústrojí zavážecího zařízení šachtové pece tlakovou chladicí kapalinou. Ve skutečnosti u řešení podle vynálezu, otočná objímka nezpůsobuje ani problémy utěsnění, ani problémy nadměrného tření, ani problémy životnosti souprav těsnění, ani problémy odlišných tepelných dilatací, ani problémy zadírání. Otočná objímka není citlivá na prudké rázy, které jsou nevyhnutelně zachycovány závěsným rotorem plnicího žlabu. Není také citlivá k chybám ve vystředění rotoru a, k chybám v rovinnosti závěsného rotoru. Není vyžadováno speciální obrábění závěsného rotoru. Otočná objímka může být snadno vyměněna bez demontování závěsného rotoru.

Rovněž bude příznivě hodnoceno ze zařízení podle vynálezu dovoluje snadné integrování chladicího okruhu neseného závěsným rotorem do uzavřeného chladicího okruhu. Za tím účelem postačí, uspořádat první prstencovitou drážku ve válcovitém rozhraní pro zajištění převádění chladicí kapaliny z pevného nákrůžku k otočnému nákrůžku, a druhé prstencovité drážky ve válcovitém rozhraní pro zajištění převádění chladicí kapaliny z otočného nákrůžku k pevnému nákrůžku. Za tím účelem je možno nechat procházet chladicí kapalinu prstencovitou otočnou objímkou tam a zpět.

Alternativně může chladicí obvod nebo mohou chladicí obvody obsahovat alespoň jedno otevřené vypustné potrubí. V tomto případě skříň s výhodou obsahuje pevnou prstencovitou nádržku na jímání chladicí kapaliny, do níž je zaústěno vypustné potrubí nebo jsou zaústěna vypustná potrubí, když se závěsný rotor otáčí. K pevné prstencovité nádržce jsou připojeny odváděcí prostředky pro kontrolované odvádění chladicí kapaliny vně skříně.

K prstencovité nádržce pro jímání uniklé kapaliny jsou s výhodou připojeny drenážní prostředky, pro kontrolované odvádění množství uniklé kapaliny, uložené v této nádržce, vně skříně.

Ve výhodném provedení zařízení podle vynálezu je pevný nákrůžek otočné objímky nesen prstencovitou přírubou, která je upevněna na skříní. Prstencovitá nádržka k jímání uniklé kapaliny obsahuje horní okraje, které jsou ve spojení s touto prstencovitou přírubou pro vymezení labyrintových těsnění. Z toho vyplývá, že otočná objímka je poměrně dobře izolovaná od zbývajících částí skříně.

Objímkové prostředky s výhodou obsahují alespoň jednu ohebnou a axiálně stlačitelnou spojkovou objímku, která je

s výhodou nesena otočným nákrůžkem a obsahuje spojkovou hlavu. K této spojkové objímce dále připojeno spojkové sedlo, které je uspořádáno v prstencovité nádržce k jímání uniklé kapaliny tak, že uvedená spojková hlava je usazena na uvedeném spojkovém sedle, když je prstencovitá otočná objímka uložena v prstencovité nádržce k jímání uniklé kapaliny. Bude příznivě hodnoceno, že tento typ provedení velice usnadňuje montáž a demontáž prstencovité otočné objímky.

Shora uvedené spojkové prostředky s výhodou obsahují jednoduchý radiální příčník uložený v prstencovité nádržce k jímání uniklé kapaliny závěsného rotoru a zářez v otočném nákrůžku. Tento zářez je v záběru s radiálním příčníkem, když je otočná prstencovitá objímka uspořádána v prstencovité nádržce pro jímání uniklé kapaliny.

Objímkové prostředky jsou s výhodou zaústěny do sběrné prstencovité komory, uspořádané pod uvedenou prstencovitou nádržkou k jímání uniklé kapaliny. Ke sběrné prstencovité komoře je připevněno několik chladicích okruhů nesených závěsným rotorem.

Ve výhodném provedení je mezi prstencovitou drážkou a ložiskovými prostředky, respektive mezi dvěma sousedními prstencovitými drážkami uspořádána v axiálním odstupu dvojice souprav těsnění. Z oblasti válcovitého rozhraní mezi těmito dvěma soupravami těsnění dvojice souprav těsnění je drenážním kanálkem odváděna kapalina do prstencovité nádržky pro jímání uniklé kapaliny.

Přehled obrázků na výkrese

Další podrobnosti a vlastnosti zařízení vyplynou

z podrobného popisu několika příkladů výhodného provedení, které jsou dále uvedeny pro objasnění podle přiloženého výkresu, kde na obr. 1 je ve vertikálním řezu znázorněno první provedení zavážecí zařízení šachtové pece podle vynálezu, na obr. 2 je v jednom vertikálním řezu znázorněna otočná prstencovitá objímka, kterou je vybaveno zavážecí zařízení šachtové pece z obr. 1, na obr. 3 je v dalším vertikálním řezu znázorněna otočná prstencovitá objímka, kterou je vybaveno zavážecí zařízení šachtové pece z obr. 1, na obr. 4 je v ještě dalším vertikálním řezu znázorněna otočná prstencovitá objímka, kterou je vybaveno zavážecí zařízení šachtové pece z obr. 1, na obr. 5 je zobrazen řez podle přímky 5-5 a na obr. 6 je ve vertikálním řezu znázorněno druhé provedení zavážecí zařízení šachtové pece podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obrázcích jsou totožné nebo podobné prvky označeny stejnými vztahovými značkami.

Na obr. 1 schematicky znázorněno zavážecí zařízení pece s otočným plnicím žlabem 10, které je určeno k vybavení šachtové pece, jako je například vysoká pec.

Toto zařízení obsahuje skříň 12 s prstencovitou přírubou 14 na svém spodním okraji, nosnou desku 16 na svém horním okraji a boční plášť 18. Prstencovitá příruba 14 slouží k utěsněnému připojení skříně 12 k protilehlé přírubě (není znázorněna) šachtové pece. K nosné desce 16 je utěsněně připojen vnitřní konec násypky nebo ventilové skříně (není znázorněno). Boční plášť 18 utěsněně připojuje přírubu 14 k nosné desce 16. Ve středovém otvoru nosné desky 16 je

upevněno pevné plnicí pouzdro 20 pomocí prstencovité příruby 22. Toto pevné plnicí pouzdro 20 prochází do skříně 12 pro vymezení plnicího kanálku 24 pro materiál, který je zavážen do šachtové pece. Tento plnicí kanál 24 má středovou osu 26, která je normálně totožná se středovou osou šachtové pece.

Ve skříně 12 je uložen závěsný rotor 28 pro plnicí žlab 10. Horní konec závěsného rotoru 28 vytváří závěsné pouzdro 30, které obklopuje pevné plnicí pouzdro 20, a je zavěšeno pomocí ložiskového kroužku 32 velkého průměru ve skříně 12. Spodní konec závěsného rotoru 28 vytváří stěnovou komoru 34 ve středovém otvoru spodní příruby 14 skříně 12. Kromě toho nese závěsné ložisko 36 pro plnicí žlab 10.

Ozubený věnec 38 závěsného pouzdra 30 je v záběru s motorem (není znázorněn) pro uvádění závěsného rotoru 28, a tím i zavěšeného plnicího žlabu 10, do otočného pohybu kolem osy 26. Nejčastěji je plnicí žlab 10 kromě toho vybaven otočným ústrojím (není znázorněno), které dovoluje měnit jeho úhel sklonu tím, že umožní jeho otáčení ve svých závěsných ložiskách 36 kolem osy 40, která je kolmá ke středové ose 26 (na obr. 1 je osa 40 kolmá k rovině výkresu).

Pro ochranu stěnové komory 34 před zvýšenou teplotou v šachtové peci a pro zabránění, aby tato komora přenášela žár dovnitř skříně 12, je stěnová komora 34 opatřena chladicími okruhy 42₁, 42₂, 42₃, 42₄, v nichž se nechá cirkulovat chladicí kapalina, například voda. Tyto chladicí okruhy 42₁, 42₂, 42₃, 42₄ obsahují s výhodou přepážky nebo trubice (nejdou znázorněny), které nechávají cirkulovat chladicí vodu v předem stanovené trase podél stěn stěnové komory 34. Jsou spojeny s okruhem pro dodávání chladicí kapaliny pomocí otočné prstencovité objímky, která je celkově označena vztahovou značkou 44. Tato objímka 44 je uložena uvnitř skříně 12

v prstencovité nádržce 46, k jímání uniklé kapaliny, která je tvořena horním koncem závěsného pouzdra 30 závěsného rotoru 28. S odvoláním na obr. 2 je třeba poznamenat, že oba horní okraje 48 a 50 prstencovité nádržky 46 k jímání uniklé kapaliny jsou ve spojení s prstencovitou přírubou 22 pro vymezení labyrintových těsnění 52 a 54. Takto je vymezen ve vnitřku skříně 12 určitý druh oddělené komory 56, v níž je tento vnitřek dobře chráněn před kouřem, který proniká do skříně 12. Pro ještě vyšší posílení této ochrany, je možno vstříknout do této oddělené komory 56 čistý plyn tak, aby se v této komoře udržel přetlak vzhledem k peci.

Otočná prstencovitá objímka 44 bude nyní podrobněji popsána pomocí obr. 2 až 5. Je třeba poznamenat, že obr. 2 až 4 představují vertikální řezy prstencovitou objímkou 44 z obr. 1 ve třech různých místech, zobrazující postupně:

Na obr. 2 - převádění chladicí kapaliny otočnou prstencovitou objímkou 44 k závěsnému rotoru 28;

na obr. 3 - zpětný proud chladicí kapaliny od závěsného rotoru 28 otočnou prstencovitou objímkou 44;

na obr. 4 - mechanické připojení otočné prstencovité objímky 44 k závěsnému rotoru 28, jeho mazání a řízení množství uniklé kapaliny.

Nejdříve s odvoláním na obr. 4 bude stručně popsána mechanická koncepce otočné prstencovité objímky 44. Tato objímka obsahuje pevný nákrůžek 60, který je přišroubován ke spodnímu povrchu příruby 22, jakož i otočný nákrůžek 62, který je uložen s radiální vůlí v pevném nákrůžku 60. Je důležité vyznačit, že otočný nákrůžek 62 je výlučně podepřen pevným nákrůžkem 60 prostřednictvím ložiska 64. Ve skutečnosti neexistuje pevné spojení mezi otočným nákrůžkem 62 a závěsným rotorem 28, proto selektivní spojkové prostředky spojují

otočný nákrůžek 62 se závěsným rotorem 28, pro selektivní přenášení krouticího momentu ze závěsného rotoru 28 na otočný nákrůžek 62, pro zabránění přenášení jiných sil závěsného rotoru 28 na otočný nákrůžek 62. Obzvláště jednoduché provedení tohoto spojkového prostředku je zobrazeno pomocí obr. 4 a 5. Jedná se o radiální příčnick 65, který je upevněn v prstencovité nádržce 46 pro jímání uniklé kapaliny, a který je v záběru se zářezem 66 v otočném nákrůžku 62, když otočná prstencovitá objímka 44 je upevněna v prstencovité nádržce 46 pro jímání uniklé kapaliny. Bude příznivě hodnoceno, že radiální příčnick 65 a zářez 66 jsou v záběru pro přenášení krouticího momentu ze závěsného rotoru 28 na otočný nákrůžek 62, umožňující současně vertikální a radiální přemísťování vzhledem k těmto dvěma prvkům. To způsobuje, že otočná prstencovitá objímka 44 se stává kvazi necitlivou k tepelným dilatacím, rázům, vibracím a vadám v uspořádání, kterým je vystaven závěsný rotor 28. Zbývá poznamenat, že vztahová značka 68 označuje celkově tlakový mazací okruh ložiska 64. Přebytek maziva je odváděn pod ložiskem 64 drenážním kanálkem 69 do plnicího kanálku 24.

Nyní s odkazem na obr. 2 bude podrobněji popsáno převádění chladicí kapaliny do závěsného rotoru 28 otočnou prstencovitou objímkou 44. Vztahová značka 70 označuje objímku pro plnicí potrubí tlakové chladicí kapaliny. Vnitřní kanálek 72 pevného nákrůžku 60 spojuje tuto objímku 70 s prstencovitou drážkou 74, která je uspořádána na konkávním válcovitém povrchu 76 pevného nákrůžku 60. Vnitřní kanálek 78 otočného nákrůžku 62 je spojen s ústím 80, které je uspořádáno na konvexním válcovitém povrchu 82 otočného nákrůžku 62 proti prstencovité drážce 74. Tento vnitřní kanálek 78 je zaústěn do spodního čelního povrchu otočného nákrůžku 62 ve spojkové

objímce 84.

Závěrem lze říci, že tlaková chladicí kapalina, přiváděná do objímky 70, proudí do pevného nákrůžku 60 přes vnitřní kanálek 72 do prstencovité drážky 74, aby byla převedena přes válcovité rozhraní, tvořené dvěma válcovitými povrchy 76 a 82 a prvním ústím 80, do otočného nákrůžku 62. V tomto nákrůžku prochází chladicí kapalina vnitřním kanálkem 78 do spojkové objímky 84.

Ještě s odkazem na obr. 2 bude třeba poznamenat, že spojková objímka 84 axiálně vystupuje vzhledem ke spodnímu čelnímu povrchu otočného nákrůžku 62. Obsahuje trubkovitý prvek 100, který je bočně ohebný a axiálně stlačitelný, který je zapuštěný svým jedním koncem do spodního čelního povrchu otočného nákrůžku 62. Druhý konec nese spojkovou hlavu 102. Trubkovitý prvek 100 obsahuje měchový kompenzátor 104, ovinutý tlačnou šroubovitou pružinou 106. Spojková hlava 102 je spojena se spojkovým sedlem 108, které je uspořádáno na spodní části prstencovité nádržky 46 k jímání uniklé kapaliny, aby spojková hlava 102 dosedla na spojkové sedlo, když je prstencovitá otočná objímka 44 uložena v prstencovité nádržce 46 k jímání uniklé kapaliny. Je třeba poznamenat, že tlačná pružina 106 zajišťuje tedy dostatečný tlakový kontakt mezi spojkovou hlavou 102 a spojkovým sedlem 108, aby těsnící spoj 110, který je umístěn buď na sférické konvexní koruně 111 spojkové hlavy 102, nebo na kónické konkávní koruně 112 spojkového sedla 108, mohl zajistit utěsnění mezi těmito dvěma spojkovými prvky. Zbývá poznamenat, že spojkové sedlo 108 by mohlo být také umístěno na otočném nákrůžku 62. V tom případě by spojková objímka 84 axiálně vyčnívala vzhledem ke spodní části prstencovité nádržky 46 k jímání uniklé tekutiny. Nakonec by spojková hlava 102 mohla být opatřena kónickou

konkávní korunou a spojkové sedlo sférickou konvexní korunou, které by byly v záběru nebo bez záběru s těsnícím spojem pro zajištění utěsnění při svém spojení.

Z první spojkové objímky 84 proniká tlaková chladicí kapalina přes spojkové sedlo 108 do sběrné prstencovité komory 114 chladicí kapaliny. Tato komora je uspořádána bezprostředně pod prstencovitou nádržkou 46. K této sběrné prstencovité komoře 114 chladicí kapaliny závěsného rotoru 28 jsou připojeny plnicí trubky chladicích okruhů 42₁, 42₂, 42₃, 42₄, nesených závěsným rotorem 28. Na obr. 1 je příkladně znázorněna plnicí trubka 116, která zásobuje chladicí okruh 42₁.

Na obr. 1 je patrné, že chladicí kapalina opouští chladicí okruh 42₁ zpětným potrubím 118, které je zaústěno do druhé sběrné prstencovité komory 120. Tato komora je uspořádána právě pod první sběrnou prstencovitou komorou 114.

Nyní s odkazem na obr. 3 bude podrobněji popsán zpětný proud chladicí kapaliny prstencovitou otočnou objímkou 44. Druhá sběrná prstencovitá komora 120 slouží k jímání veškeré vrácené chladicí kapaliny z chladicích okruhů 42₁, 42₂, 42₃, 42₄. Je spojena přes soubor spojkové objímky 84' a spojkového sedla 108', který je stejného typu jako shora popsáný soubor 84 a 108, s vnitřním kanálkem 78' otočného nákrůžku 62. Z tohoto kanálku 78' prochází chladicí kapalina, obráceným směrem ke shora popsanému směru, ústím 80' a válcovitým rozhraním 76, 82 do druhé prstencovité drážky 74', uspořádané ve válcovitém konkávním povrchu 76 pevného nákrůžku 60. V tomto pevném nákrůžku 60 je chladicí kapalina vedena přes vnitřní kanálek 72' do pevné objímky 70' pro zpětné potrubí tlakové chladicí kapaliny.

Nyní s odkazem na obr. 4 bude podrobněji popsáno uspořádání množství uniklé kapaliny. Nejdříve je třeba poznamenat, že radiální vůle mezi pevným nákrůžkem 60 a otočným nákrůžkem 62 je poměrně důležitá, pro snížení nebezpečí zadření těchto dvou nákrůžků 60 a 62. Tedy je množství uniklé kapaliny v axiálním směru do válcovitého rozhraní 76, 82 dosti důležité. Toto množství uniklé kapaliny je proto kontrolováno soupravou těsnění a drenážními kanálky. První dvojice soupravy těsnění 121' a 121" je uspořádána ve válcovitém rozhraní 76, 82 mezi drážkou 74 a ložiskem 64. Tyto dvě soupravy těsnění 121' a 121" jsou ve vzájemném axiálním odstupu a z oblasti 122 je odváděna kapalina drenážním kanálkem 124 do prstencovité nádržky 46 k jímání uniklé kapaliny. Vzhledem k tomu, že tlak v tlakovém mazacím okruhu 68 je vyšší než v oblasti 122 válcovitého rozhraní 76, 82, je zaručeno, že chladicí kapalina nemůže proniknout do ložiska 64. Druhá dvojice soupravy těsnění 126' a 126" je uspořádána ve válcovitém rozhraní 76, 82 mezi první drážkou 74 a druhou drážkou 74'. Z oblasti 128 válcovitého rozhraní 76, 82 umístěné mezi těmito dvěma soupravami těsnění 126' a 126" je odváděna kapalina drenážním kanálkem 130 do prstencovité nádržky 46 k jímání uniklé kapaliny. Vzhledem k tomu, že tlak v oblasti 128 válcovitého rozhraní 76, 82 je nižší než tlak ve druhé drážce 74', je zaručeno, že chladicí kapalina nemůže být spojena nakrátko přes válcovité rozhraní 76, 82 první drážky 74, kde panuje plnicí tlak, do druhé drážky 74', kde panuje tlak zpětného proudu, který je citelně slabší než plnicí tlak. Poslední souprava těsnění 132 je uspořádána ve válcovitém rozhraní 76, 82, pod druhou drážkou 74'. Množství uniklé kapaliny, proudící přes tuto soupravu těsnění 132 je odváděno přes válcovité rozhraní 76, 82 do prstencovité nádržky 46

k jímání uniklé kapaliny. Závěrem lze říci, že soupravy těsnění 121', 121", 126', 126" a 132 nemají za úkol úplné anulování množství uniklé kapaliny, ale jeho omezení na rozumnou hodnotu a jeho kontrolované odvádění kanálky do prstencovité nádržky 46 k jímání uniklé kapaliny. Z toho vyplývá, že soupravy těsnění 121', 121", 126', 126" a 132 jsou vždycky dobře chlazeny a mazány, což znatelně zvyšuje jejich životnost a odstraňuje zadření. A navíc, je takto podstatně snížen výkon nutný pro otáčení otočného nákržku 62 v pevném nákržku 60.

Vztahová značka 134 označuje drenážní trubku, která umožňuje odvádění množství uniklé kapaliny do prstencovité nádržky 46 k jímání uniklé kapaliny. Na obr. 1 je patrné, že tato drenážní trubka 134 je zaústěna do pevné prstencovité nádržky 136, která je uspořádána ve vnitřním okraji skříně 12. Když se závěsný rotor otáčí, volný konec drenážní trubky 134 se pohybuje v pevné prstencovité nádržce 136. Zbývá poznamenat, že k pevné prstencovité nádržce 136 jsou připojeny odváděcí prostředky, pro kontrolované odvádění chladicí kapaliny vně skříně 12. Na obr. 1 jsou tyto odváděcí prostředky schematicky znázorněny trubkami 138.

Na obr. 6 je znázorněno zjednodušené provedení zařízení z obr. 1. V tomto zjednodušeném provedení zpětný proud chladicí kapaliny z chladících okruhů 42₁, 42₂, 42₃, 42₄ neprochází prstencovitou otočnou objímkou 44', ale je odváděn výpustným potrubím otevřeným do pevné prstencovité nádržky 136, která je uspořádána ve vnitřním okraji skříně 12. Na obr. 6 je například znázorněno výpustné potrubí 140 chladicího okruhu 42₁. Z toho vyplývá, že prstencovitá otočná objímka 44' musí mít pouze jednu prstencovitou drážku a vnitřní kanálky pro zajištění převádění tlakové chladicí kapaliny mezi pevným

nákružkem a otočným nákružkem. Nevýhodou tohoto systému je, že v pevné prstencovité nádrži 136 je chladicí kapalina vystavena atmosféře, která panuje ve skříni 12. To vyžaduje dražší úpravu chladicí vody před její recirkulace v chladicím systému.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zavážecí zařízení šachtové pece, obsahující:
skříň (12) k připevnění na horní část šachtové pece;
zavěsný rotor (28), otočně zavěšený v uvedené skříni (12);
plnicí žlab (10), zavěšený v uvedeném závěsném rotoru (28);
alespoň jeden chladicí okruh (42), nesený uvedeným závěsným rotorem (28);
prstencovitou otočnou objímku (44) pro zásobování uvedeného chladicího okruhu (42) chladicí kapalinou, přičemž uvedená prstencovitá otočná objímka (44) obsahuje pevný nákrůžek (60), nesený uvedenou skříni (12), otočný nákrůžek (62) otočně uspořádaný s uvedeným závěsným rotorem (28) a ložiskové prostředky (32) mezi uvedeným pevným nákrůžkem (60) a uvedeným otočným nákrůžkem (62), které jsou v záběru pro vymezení válcovitého rozhraní, v němž je pomocí alespoň jedné prstencovité drážky (74, 74') zajištěno převádění tlakové chladicí kapaliny mezi uvedeným pevným nákrůžkem (60) a uvedeným otočným nákrůžkem (62), a
objímkové prostředky (84, 108, 84', 108') spojené mezi uvedeným pevným nákrůžkem (60) a uvedeným otočným nákrůžkem (62) a uvedeným závěsným rotorem (28), pro zajištění převádění chladicí kapaliny z uvedeného otočného nákrůžku (62) k uvedenému závěsnému rotoru (28),
v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedená prstencovitá otočná objímka (44) je uložena uvnitř skříně (12) v prstencovité nádržce (46) k jímání uniklé kapaliny, která je tvořena uvedeným závěsným rotorem (28);
přičemž uvedený otočný nákrůžek (62) je podepřen výlučně uvedeným pevným nákrůžkem (60) prostřednictvím uvedených ložiskových prostředků (64);

příčemž spojkovými prostředky (65, 66) je selektivně připojen uvedený otočný nákrůžek (62) k uvedenému závěsnému rotoru (28) pro selektivní přenášení kroutícího momentu z uvedeného závěsného rotoru (28) k uvedenému otočnému nákrůžku (62), pro zabránění přenášení jiných sil z uvedeného závěsného rotoru (28) k uvedenému otočnému nákrůžku (62); a
příčemž uvedené objímkové prostředky (84, 108, 84', 108') obsahují alespoň jeden trubkovitý deformovatelný prvek tak, že uvedené objímkové prostředky (84, 108, 84', 108') tvoří spojení, které není pevné, mezi uvedeným otočným nákrůžkem (62) a uvedeným závěsným rotorem (28).

2. Zařízení podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsahuje:

první prstencovitou drážku (74), uspořádanou v uvedeném válcovitém rozhraní, pro zajištění převádění chladicí kapaliny z uvedeného pevného nákrůžku (60) k uvedenému otočnému nákrůžku; a

druhou prstencovitou drážku (74'), uspořádanou v uvedeném válcovitém rozhraní, pro zajištění převádění chladicí kapaliny z uvedeného otočného nákrůžku (62) k uvedenému pevnému nákrůžku (60).

3. Zařízení podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že:

alespoň jeden uvedený chladicí okruh (42), obsahuje alespoň jedno vypustné potrubí;

příčemž skříň (12) obsahuje pevnou prstencovitou nádržku (136) k jímání chladicí kapaliny;

příčemž uvedené vypustné potrubí (140) je zaústěno do uvedené pevné prstencovité nádržky (136) při otáčení uvedeného

závěsného rotoru (28); a
příčemž k pevné prstencovité nádržce (136) jsou připojeny
odváděcí prostředky pro odvádění chladicí kapaliny vně skříně
(12).

4. Zařízení podle nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e
t í m, že obsahuje drenážní prostředky (134, 136, 138), které
jsou připojeny k uvedené prstencovité nádržce (46) k jímání
uniklé kapaliny, pro kontrolované odvádění množství uniklé
kapaliny, uložené v této nádržce, vně uvedené skříně (12).

5. Zařízení podle nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e
t í m, že uvedený pevný nákrůžek (60) je nesen prstencovitou
přírubou (22) upevněnou na uvedené skříně; a
příčemž uvedená prstencovitá nádržka (46) k jímání uniklé
kapaliny obsahuje horní okraje (48, 50), které jsou ve spojení
s prstencovitou přírubou (22) pro vymezení labyrintových
těsnění (52), (54).

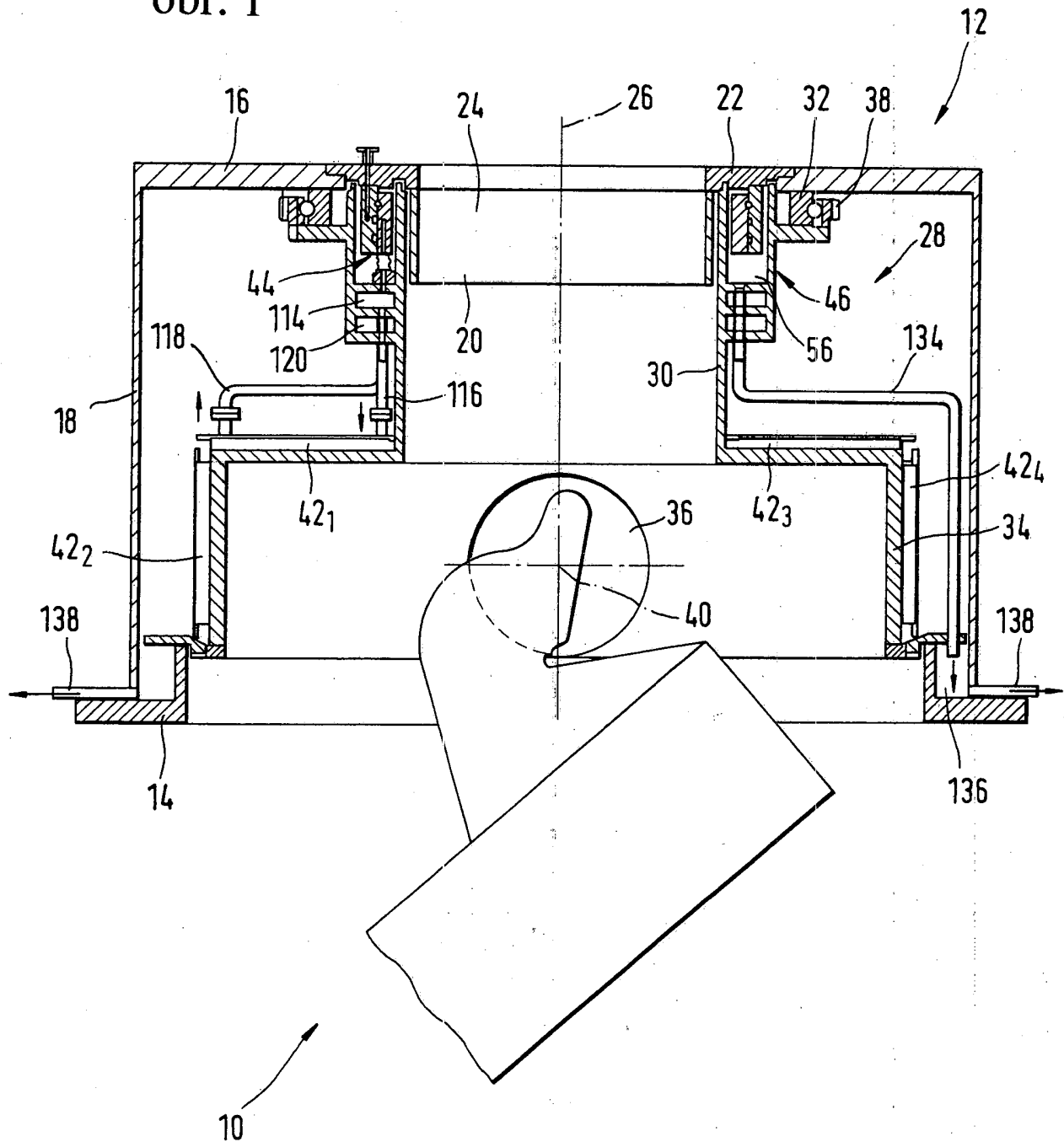
6. Zařízení podle nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e
t í m, že uvedené objímkové prostředky (84, 108, 84', 108')
obsahují:
alespoň jednu ohebnou a axiálně stlačitelnou spojkovou objímku
(84, 84'), která je nesena uvedeným otočným nákrůžkem (62) a
obsahuje spojkovou hlavu (102); a
spojkové sedlo (108, 108'), které je uspořádáno v uvedené
prstencovité nádržce (46) k jímání uniklé kapaliny tak, že
uvedená spojková hlava je usazena na uvedeném spojkovém sedle
(102), když uvedená prstencovitá otočná objímka (44) je
uložena v uvedené prstencovité nádržce (46) k jímání uniklé
kapaliny.

7. Zařízení podle nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedené spojkové prostředky (65, 66) obsahují: radiální příčník (65) uložený v uvedené prstencovité nádržce (46) k jímání uniklé kapaliny závěsného rotoru (28); a zářez (66) v uvedeném otočném nákržku (62), který je v záběru s uvedeným radiálním příčníkem (65), když je otočná prstencovitá objímka (44) uspořádána v prstencovité nádržce (46) pro jímání uniklé kapaliny..

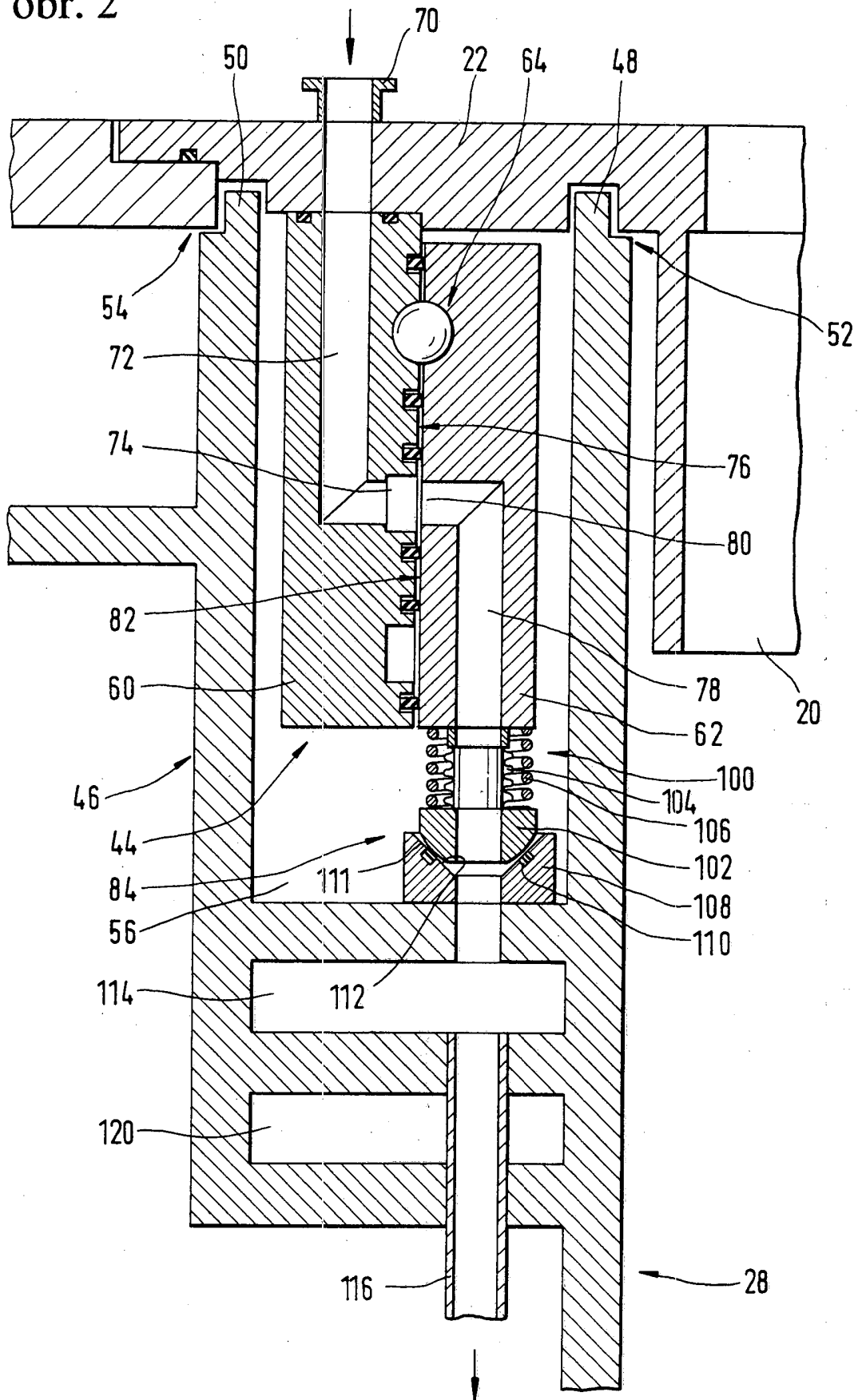
8. Zařízení podle nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedené objímkové prostředky (84, 108, 84', 108') jsou zaústěny do sběrné prstencovité komory (114, 120), uspořádané pod uvedenou prstencovitou nádržkou (46) k jímání uniklé kapaliny; a přičemž k uvedené sběrné prstencovité komoře je připojeno několik chladicích okruhů (42) nesených uvedeným závěsným rotorem (28).

9. Zařízení podle nároků 1 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsahuje dvojici souprav těsnění (121, 121'), (126', 126'') uspořádaných v axiálním odstupu, přičemž uvedená dvojice souprav těsnění je uspořádána v uvedeném válcovitém rozhraní mezi prstencovitou drážkou (74) a uvedenými ložiskovými prostředky nebo mezi dvěma sousedními prstencovitými drážkami (74, 74'); a dále obsahuje drenážní kanálek (124, 130), schopný odvádění kapaliny z oblasti válcovitého rozhraní (122, 128) mezi těmito dvěma soupravami těsnění dvojice souprav těsnění do prstencovité nádržky (46) pro jímání uniklé kapaliny.

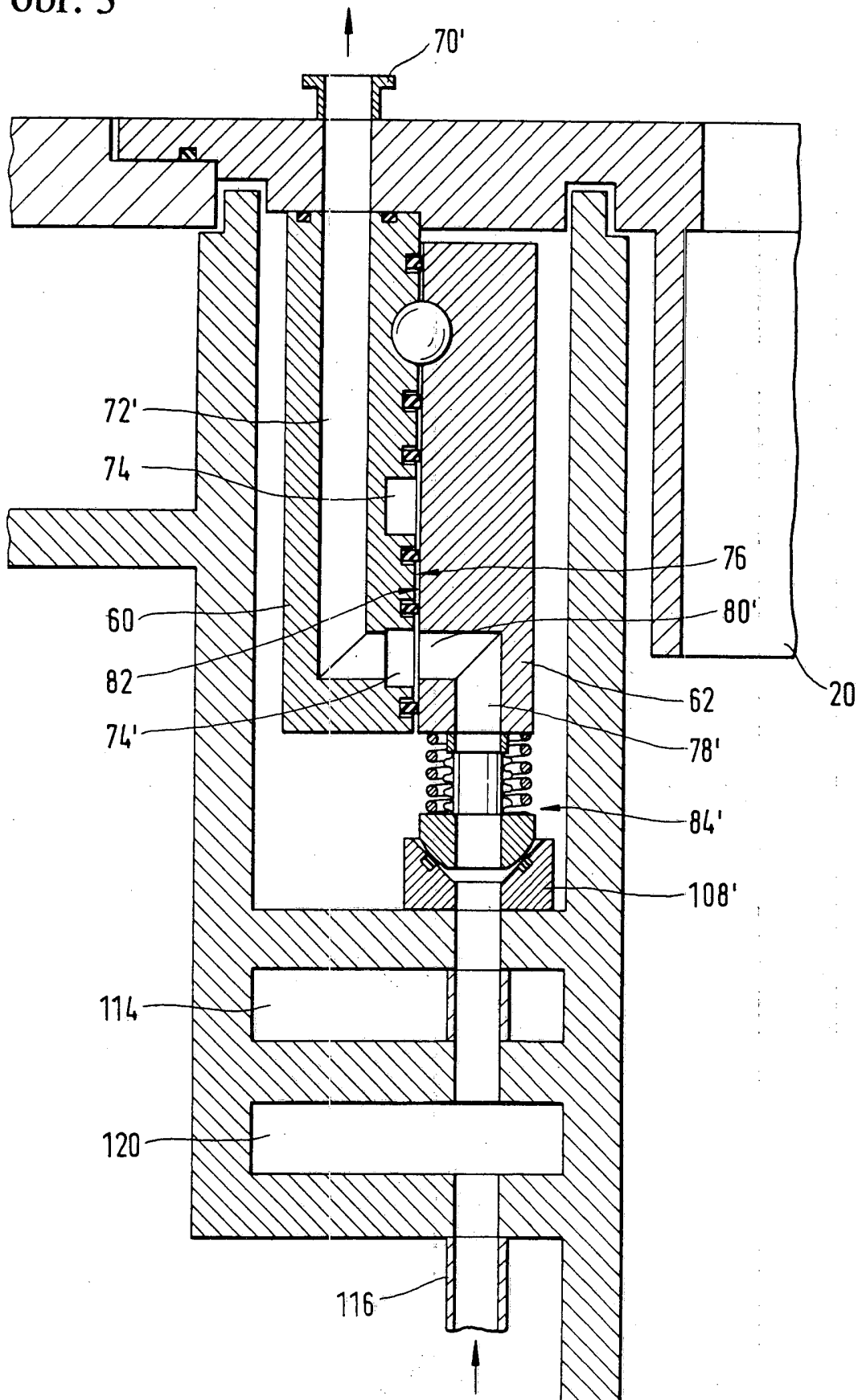
obr. 1



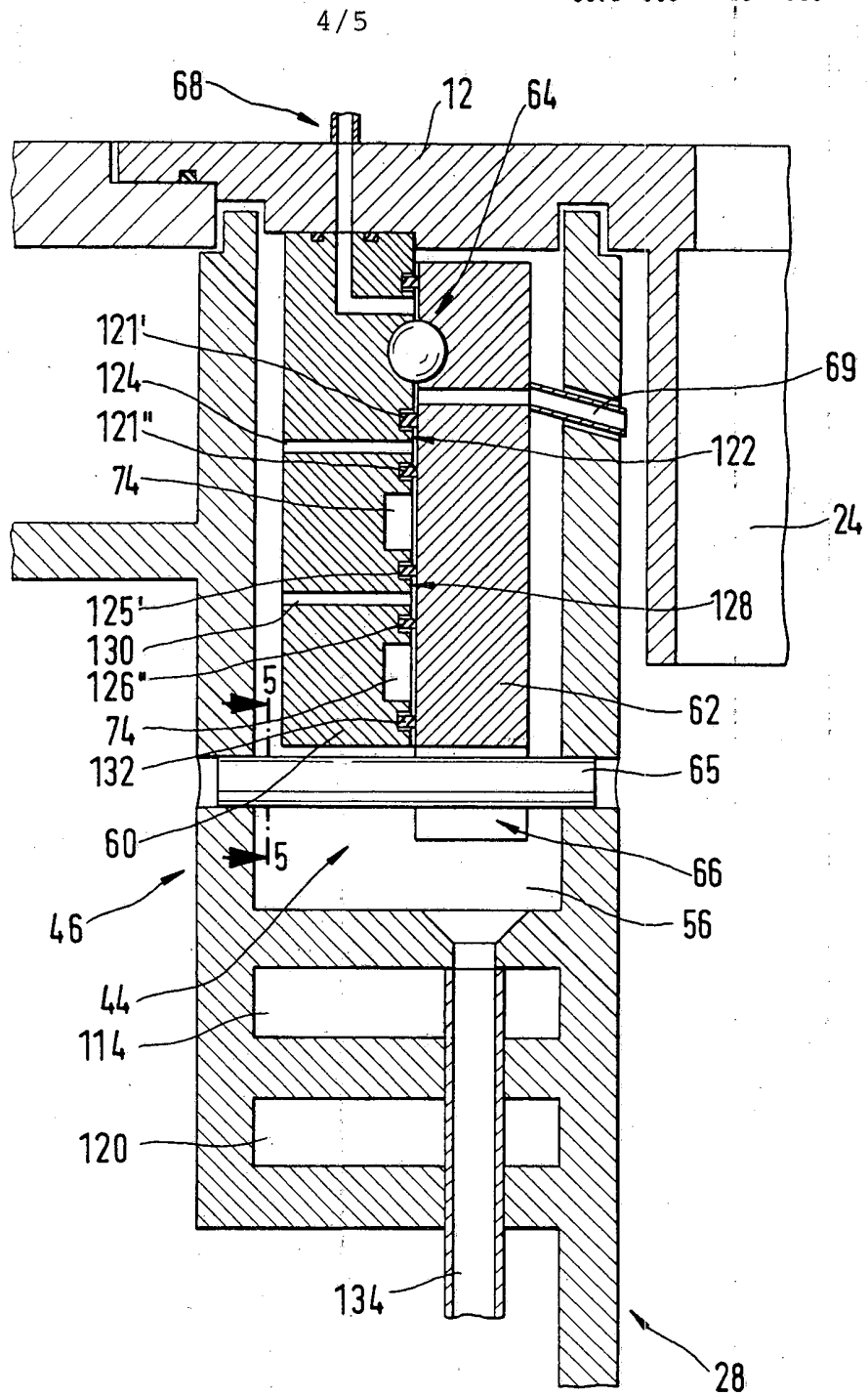
obr. 2



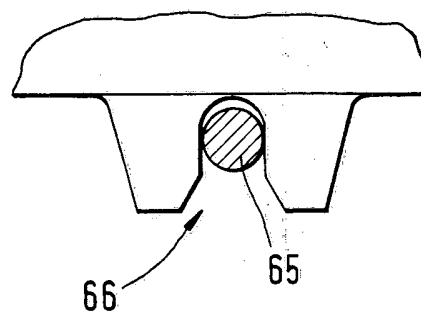
obr. 3



obr. 4



obr. 5



obr. 6

