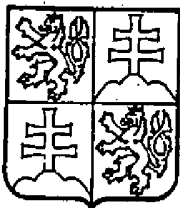


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 03249-91.C



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

(22) 25.10.91

(32) 26.10.90

(31) 90/4034085

(33) DE

(40) 13.05.92

(13) A3

5(51) F 27 B 5/05.
F 27 D 5/16.
7/04

(71) Degussa Aktiengesellschaft, Frankfurt (Main), DE

(72) Welzing Gerhard, Darmstadt, DE
Preisser Friedrich dr., Bidingen, DE

(54) Vakuová pec k tepelnému zpracování kovových
obrobků

(57)

Vakuová pec (1) má tepelně izolovanou pracovní komoru (5), v níž jsou uvnitř užitečného prostoru (27) uloženy na nosiči (30) zpracovávané obrobky. Vnější pracovní komora (5) je dmychadlo (19) k cirkulaci plynu a tepelný výměník (26) k jeho chlazení. Obrobky se zahřívají plynovými přívodními trubkami (31), umístěnými uvnitř pracovní komory (5) kolem užitečného prostoru (27). Plynové přívodní trubky (31) přivádějí rovněž plyn a mají k tomu účelu v oblasti užitečného prostoru (27) tryskové otvory (32), které směřují radiálně dovnitř. V pracovní komoře (5) je vloženo dno (10) se středovým plynovým průchozím otvorem (11) k optimalizaci proudění plynu. Plynové přívodní trubky (31) tvoří současně topné trubky, jsou opatřeny kromě tryskových otvorů (32) přidavnými plynovými výstupními otvory (34, 35) a závěrnými elementy (36, 37). Stěny (6) pracovní komory (5) mají nad vloženým dnem (10) uzavíratelné plynové výstupní otvory (13) a ve dnu (9) je uzavíratelný středový výstupní otvor (15).

Vakuová pec k tepelnému zpracování kovových obrobků

Oblast techniky

Vynález se týká vakuové pece k tepelnému zpracování kovových obrobků v pracovní komoře, která má topná zařízení, tepelně izolované stěny s uzavíratelnými plynovými výstupními otvory a užitečný prostor s pláštěm a čely, obklopený plynovými přívodními trubkami, které jsou rovnoběžné s osou pracovní komory a mají v oblasti pláště užitečného prostoru tryskové otvory směřující radiálně dovnitř, s dmychadlem umístěným vně pracovní komory a s tepelným výměníkem, přičemž výtlačná strana dmychadla je spojena přes rozdělovací plynový prostor s plynovými přívodními trubkami a sací hrdlo dmychadla je během topné fáze spojeno přímo s pracovní komorou a během chladicí fáze s tepelným výměníkem.

Dosavadní stav techniky

Vakuová pec tohoto typu je popsána v německém pat. spise 28 39 807 a sestává z válcové tlakové nádoby, v níž je tepelně izolovaná pracovní komora s topnými zařízeními.

K tepelnému zpracování se obrobky ukládají v užitečném prostoru pracovní komory na nosič a zahřívají se buď ve vakuu nebo při cirkulaci pracovního plynu na austenitizační teplotu. Cirkulaci pracovního plynu zajišťuje dmychadlo umístěné mimo pracovní komoru, které z ní odsává plyn a dmyhá jej zpátky přes rozdělovací plynový prostor a plynové přívodní trubky pod tlakem do pracovní komory. Plynové přívodní trubky jsou uspořádány rovnoběžně s podélnou osou pracovní komory a obklopují užitečný prostor s obrobky. U pracovního prostoru mají plynové přívodní trubky tryskové otvory k ofukování obrobků pracovním plynem.

K chlazení nebo kalení obrobků se sací hrdlo dmychadla oddělí od pracovní komory a spojí s tepelným výměníkem,

uspořádaným mimo pracovní komoru. Současně se otevřou plynové výstupní otvory v tepelně izolovaných stěnách pracovní komory, takže pracovní plyn může unikat z pracovní komory a po průchodu tepelným výměníkem se může dmychat dmychadlem jako chladicí plyn zpátky do pracovní komory.

Jako alternativa k radiálnímu ofukování obrobků, popsanému v citovaném něm. pat. spise, je známé jednostranné axiální ofukování, dále jednostranné axiální ofukování kombinované s radiálním ofukováním, jak popisuje německý pat. spis 32 08 574, a ofukování obrobků ze všech stran. Vakuových pecí tohoto typu se používá zejména pro kalení nástrojů a konstrukčních dílů nejrůznějšího druhu s různých typů ocelí. Jsou však použitelné i pro jiná tepelná zpracování, např. žíhání a pájení.

Jakost tepelného zpracování závisí do značné míry na druhu chladicího pochodu. Během chlazení obrobků v proudu plynu se má dosáhnout co největší homogenity, tedy co nejmenšího tepelného rozdílu mezi jednotlivými obrobky. Zejména při velkých rozměrech užitečného prostoru to není při známých způsobech ofukování dostatečně zajištěno. Vlastnosti tepelně zpracovaných dílců závisí víceméně na jejich poloze v užitečném prostoru. Mimoto existuje vliv tvarů a velikostí konstrukčních dílců na výsledek zpracování.

Účelem vynálezu je zvýšit pro všechny součásti jedné vsázky stejnoměrnost výsledku zpracování zlepšením vedení plynu během chlazení a umožnit optimální přizpůsobení chlazení různým tvarům a velikostem chlazených dílců.

Podstata vynálezu

Podstata vakuové pece podle vynálezu spočívá v tom, že v pracovní komoře je kolmo k její ose uloženo vložené dno se středovým plynovým průchozím otvorem, které odděluje od pracovní komory plynový rozváděcí prostor, při-

vrácený k dmýchadlu a k rozdělovacímu plynovému prostoru, každá plynová přívodní trubka má dva přídatné, dovnitř obrácené plynové výstupní otvory, z nichž jeden otvor je umístěn v oblasti plynového rozváděcího prostoru a druhý na konci plynové přívodní trubky odvráceném od plynového rozváděcího prostoru vně pláště užitečného prostoru, oba přídatné plynové výstupní otvory plynové přívodní trubky jsou uzavíratelné závěrnými elementy a uzavíratelné výstupní otvory jsou uspořádány ve stěnách plynového rozváděcího prostoru a ve dnu pracovní komory odvráceném od rozdělovacího plynového prostoru.

Ve vakuové peci podle vynálezu probíhá velice stejnoměrný chladicí pochod pro všechny obrobky jedné vsázky v důsledku toho, že obrobky mohou být během chladicí fáze ofukovány současně radiálně a axiálně. Střídavým otvíráním a zavíráním závěrných elementů výstupních otvorů lze měnit směr axiálního ofukování několikrát během chladicího pochodu.

Ve vakuové peci je obzvláště výhodné, když jsou plynové přívodní trubky vytvořeny současně jako topné elementy. K tomuto účelu jsou tyto trubky vyrobeny v oblasti užitečného prostoru z tepelně vodivého materiálu a připojeny k vnějším proudovým zdrojům. Topné trubky jsou odděleny keramickými izolačními díly od ostatních částí plynových přívodních trubek.

Problém, spojovaný s přizpůsobením podmínek chlazení na jednotlivé tvary a velikosti obrobků, se ve vakuové peci podle vynálezu jednoduše řeší tím, že poměr axiálního a radiálního objemového proudění se dá nastavit během tepelného zpracování na libovolné hodnoty jen částečným uzavřením a otevřením výstupních otvorů plynových přívodních trubek. Je to umožněno s výhodou tím, že závěrné elementy pro oba plynové výstupní otvory každé plynové přívodní trubky jsou vytvořeny jako kluzné trubice uspořádané v plynové přívodní trubce a spojené tuhým soutyčím.

Při vhodné délce kluzných trubíc a jejich vzájemné vzdálenosti lze oba plynové výstupní otvory v plynové přívodní trubce střídavě otvírat a zavírat osovým posouváním mezi dvěma koncovými polohami. Tím je možné měnit směr axiálního ofukování. Podle tohoto směru existují dvě odlišné chladicí fáze: v chladicí fázi 1 probíhá axiální ofukování z plynového rozváděcího prostoru centrálním výstupním otvorem vloženého dna. V chladicí fázi 2 probíhá axiální ofukování obrobků v opačném směru, přičemž pracovní plyn je odsáván z užitečného prostoru centrálním otvorem vloženého dna. Vložené dno tedy zajišťuje v tomto případě optimální proudění plynu v užitečném prostoru, čímž se dosahuje homogenní teplota během celého chladicího pochodu.

Kromě toho umožňuje takové závěrné zařízení při vhodném dimenzování délky a vzájemné vzdálenosti kluzných trubíc spojitě nastavování axiálních objemových proudů během provozu a současné uzavření obou výstupních otvorů k úplnému odpojení axiálního ofukování.

Nastavování závěrných zařízení se provádí s výhodou nastavovacími ústrojími, která mohou posouvat kluzné trubice v osovém směru.

Je obzvláště výhodné uzavírat tu trubici, která je na konci závěrného ústrojí odvráceném od rozdělovacího plynového prostoru, v axiálním směru. Plynové přívodní trubky pak mohou mít otevřený konec. Při tomto konstrukčním opatření působí pracovní plyn, vtlačovaný do plynových přívodních trubek, trvale axiální silou na závěrná ústrojí a jejich přestavovací zařízení. Přitom je možné uspořádat přestavovací zařízení tak, aby tato axiální síla působila jako tahová síla. Přestavovací zařízení pak mohou být se závěrnými ústrojími spojena jednoduchými lany nebo řetězy. Totéž platí pro spojení obou kluzných trubíc závěrného zařízení. V tomto případě pak není nutné, aby tyto spoje byly pevné na vzpěr při pracovních teplotách až 1 200 °C.

Podle alternativního provedení vynálezu jsou závěrné elementy obou plynových výstupních otvorů jedné plynové přívodní trubky tvořeny závěrnou trubicí, která klouže v plynové přívodní trubce, má dva otvory, které odpovídají výstupním otvorům v plynové přívodní trubce a mezi těmito otvory má axiální podélný otvor, který je uspořádán v oblasti tryskových otvorů plynové přívodní trubky a jehož šířka odpovídá průměru tryskových otvorů.

Tato závěrná trubice je v plynové přívodní trubce orientována tak, že axiální podélný otvor nezakrývá tryskové otvory plynové přívodní trubky.

Stejně jako ve zmíněném závěrném ústrojí z dvou kluzných trubkových úseků se spojovací tyčí lze touto závěrnou trubicí střídavě otvírat a zavírat oba plynové výstupní otvory plynových přívodních trubek jejím axiálním posouváním.

Objem pracovního plynu při axiálním ofukování se dá i v tomto případě během provozu pece nastavovat vhodným posouváním závěrné trubice. Mimoto lze posuvnou trubicí měnit objem radiálního proudění. K tomuto účelu jsou otvory závěrných trubic, odpovídající tryskovým otvorům plynové přívodní trubky, zvětšeny v tečném směru o šířku axiálního podélného otvoru. Následkem toho lze natáčením závěrné trubice kolem její osy regulovat objem radiálního proudění od maximální hodnoty až na nulu.

Přestavování závěrných trubic se provádí s výhodou přestavovacími ústrojími, která závěrné trubice jednak osově posouvají a jednak natácejí kolem podélné osy o úhel, jenž odpovídá radiálnímu úhlu otevření tryskových otvorů.

I u těchto závěrných trubic je výhodné, když jsou uzavřeny na konci odvráceném od rozdělovacího plynového prostoru.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude vysvětlen na příkladech provedení znázorněných na výkresech, kde značí obr. 1 podélný řez vakuovou pecí podle vynálezu během vytápěcí fáze, ^{obr.2} analogický řez pecí během chladicí fáze 2, obr. 3 podélný řez během chladicí fáze 1, obr. 4 plynovou přívodní trubku a uzavírací ústrojí v různých polohách a obr. 5 plynovou přívodní trubku a závěrnou trubici v různých polohách.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 ukazuje podélný řez vakuovou pecí podle vynálezu ve svislé poloze, v jiných provedeních však může jít i o vodorovnou vakuovou pec.

Vakuová pec 1 sestává z tlakového válce 2, který je shora a zdola uzavřen dny, přičemž dolní dno slouží současně jako dveře³ a dá se k zavádění vsázky spustit dolů.

V peci 1 je pracovní komora 5, dmychadlo 19 s rozdělovacím plynovým prostorem²¹, umístěné nad pracovní komorou 5, a tepelný výměník 26 mezi horní stranou pracovní komory 5 a rozdělovacím plynovým prostorem 21 k chlazení pracovního plynu během chladicího pochodu. Pec 1 má mimoto různé posuvné průchodky 17, 18, 40 pro ovládání závěrných klapek a šoupátek k řízení proudícího plynu. Hlavní osa pracovní komory 5 splývá s podélnou osou 4 pece 1.

Pracovní komoru 5 tvoří stěny 6, dno 9 a krycí deska 7, které jsou všechny z vysoce tepelně odolného a tepelně izolačního materiálu. V pracovní komoře 5 je užitečný prostor 27 pro tepelné zpracování obrobků, který je omezen myšleným pláštěm 28 a čely 29, jež jsou rovnoběžné resp. kolmé k hlavní ose 4 pracovní komory 5.

K optimalizaci poměrů při proudění v pracovní komoře 5 je do ní nad užitečným prostorem 27 vsazeno vložené dno 10 podle vynálezu se středovým plynovým průchozím

otvorem 11, které je kolmé k hlavní ose 4. Vložené dno 10 odděluje od pracovní komory 5 plynový rozváděcí prostor 12. Krycí deska 7 pracovní komory 5 tvoří současně krycí desku plynového rozváděcího prostoru 12 a má středový odsávací otvor 8, který se dá uzavřít šoupátkovým uzávěrem 22 nebo připojit k sacímu hrdlu 20 dmyhadla 19. Ve stěnách 6 pracovní komory 5 jsou podle vynálezu uspořádány nad vloženým dnem ¹⁰~~4~~ plynové výstupní otvory 13 a ve dnu 9 středový výstupní otvor 15. Tyto otvory 13, 15 lze uzavřít klapkami 14, 16. V otevřeném stavu tvoří tyto výstupní otvory 13, 15, jak ukazuje obr. 2, spojení mezi plynovým rozváděcím prostorem 12 a tepelným výměníkem 26, nebo, jak ukazuje obr. 3, mezi užitečným prostorem 27 kolem pracovní komory 5 k tepelnému výměníku 26.

Šoupátkový uzávěr 22 v odsávacím otvoru 8 krycí desky 7 pracovní komory 5 sestává z dvou sousedících válců 23, 24 a má dvě spínací polohy I a II. V poloze I (obr. 1) je vnitřní válec 23 spojen se sacím hrdlem 20 dmyhadla 19, zatímco v poloze II podle obr. 2 a 3 je vysunut k nárazné desce 25, která se nachází v plynovém rozváděcím prostoru 12, odděleném od pracovní komory 5.

V této spínací poloze II šoupátkového uzávěru 22 je tedy odsávací otvor 8 v krycí desce 7 uzavřen a současně je sací hrdlo 20 dmyhadla 19 spojeno s tepelným výměníkem 26, uspořádaným mezi pracovní komorou 5 a rozdělovacím plynovým prostorem 21.

Ve spínací poloze I šoupátkového uzávěru 22 vtlačuje dmyhadlo 19 pracovní plyn, nasátý z pracovní komory 5, do rozdělovacího plynového prostoru 21 a odtud do plynových přívodních trubek 31. Plynové přívodní trubky 31 sahají rovnoběžně s podélnou osou 4 do pracovní komory 5 a jsou vyvedeny mezi pláštěm 28 užitečného prostoru 27 a stěnami 6 pracovní komory 5 až do blízkosti jejího dna 9. Plynové přívodní trubky 31 obklopují v pravidelném uspořádání užitečný prostor 27.

K radiálnímu ofukování obrobků uložených v užitečném prostoru 27 na nosiči 30 jsou plynové přívodní trubky 31 opatřeny tryskovými otvory 32, které směřují radiálně dovnitř a leží v oblasti pláště 28 užitečného prostoru 27.

Ve znázorněném provedení vynálezu jsou plynové přívodní trubky 31 v oblasti užitečného prostoru 27 vytvořeny současně jako topné ústrojí. K tomuto účelu jsou v této části pracovní komory 5 vyrobeny z tepelně vodivého materiálu a elektricky izolovány oproti zbývajícím dílcům plynových přívodních trubek 31 pod vloženým dnem 10 keramickými izolačními trubkami 33.

K axiálnímu ofukování obrobků slouží podle vynálezu dva přídavné radiální plynové výstupní otvory 34, 35 v každé plynové přívodní trubce 31. Tyto plynové výstupní otvory 34, 35 leží nad a pod čely 29 užitečného prostoru 27. Horní plynové výstupní otvory 35 jsou umístěny nad vloženým dnem 10 v plynovém rozváděčím prostoru 12, zatímco dolní plynové výstupní otvory 34 plynových přívodních trubek 31 leží ve výši nosiče 30 vsázky.

Z těchto plynových výstupních otvorů 34, 35 lze obrobky v užitečném prostoru 27 ofukovat střídavě axiálně. K tomuto účelu se horní a dolní plynové výstupní otvory 34, 35 střídavě otvírají a zavírají závěrnými elementy 36, 37. Pracovní plyn, vycházející z plynových výstupních otvorů 34, 35, proudí nejprve pod a nad sousedním čelem 29 užitečného prostoru 27 radiálně směrem dovnitř, je pak obrácen působením tlakového spádu, směřujícího k protilehlému čelu 29 užitečného prostoru 27 a ofukuje sousední čelo 29 v axiálním směru. Aby nosič 30 vsázky nebránil axiálnímu ofukování dolního čela 29, je vytvořen z radiálních paprsků a propouští tedy plyn.

Závěrné elementy plynových výstupních otvorů 34, 35 jsou tvořeny ve znázorněném příkladě provedení vakuové pece 1 dvěma kluznými trubicemi 36, 37, které kloužou v plynových přívodních trubkách 31 a jsou spolu spojeny tyčí 38.

Tuhá spojovací tyč³⁸ obou kluzných trubic 36, 37 je prodloužena až do plynového rozdělovacího prostoru 21, kde jsou všechna závěrná ústrojí veškerých plynových přívodních trubek 31 propojena společným rámem 39. S tímto rámem 39 jsou rovněž spojena závěrná ústrojí 40 k zavírání a otvírání plynových výstupních otvorů 34, 35.

Obr. 4a ukazuje uspořádání tryskových otvorů 32 a plynových výstupních otvorů 34, 35 po délce jedné plynové přívodní trubky 31. Obr. 4b až 4d ukazují řez plynovou přívodní trubicí 31 se závěrným ústrojím, které se stává z obou kluzných trubic 36, 37 a spojovací tyče 38, ve třech různých polohách.

Délka obou kluzných trubic 36, 37 je ve znázorněném příkladě rovná dvojnásobku průměru plynových výstupních otvorů 34, 35 a jejich vzdálenost odpovídá vzájemné vzdálenosti plynových výstupních otvorů 34, 35, zmenšené o jejich průměr.

Z následující tabulky lze zjistit tři stavy plynových výstupních otvorů 34, 35 v plynové přívodní trubce 31, které odpovídají třem polohám b, c, d závěrného ústrojí.

horní plyn. výstupní otvor 35		tryskové otvory 32	dolní plyn. výstupní otvor 34
poloha b	otevřeno	otevřeno	zavřeno
poloha c	zavřeno	otevřeno	zavřeno
poloha d	zavřeno	otevřeno	otevřeno

Při vhodných mezipolohách lze objem proudu, vycházejícího z plynových výstupních otvorů 34, 35, nastavit na požadované hodnoty.

Podle dalšího provedení vakuové pece 1 podle vynálezu jsou obě oddělené kluzné trubice 36, 37 ^{nahrazeny} jedinou dlouhou závěrnou trubicí 41. Závěrná trubice 41 má k otvírání a zavírání plynových výstupních otvorů 34, 35 plynové přívodní trubky 31 otvory 41, 43, jejichž vzájemná vzdálenost je menší než vzdálenost plynových výstupních otvorů 34, 35 o dvojnásobek průměru plynových výstupních otvorů 34, 35. K otevření tryskových otvorů 32 plynové přívodní trubky 31 má závěrná trubice 41 mezi oběma otvory 42, 43 axiální podélný otvor 44, jehož šířka odpovídá průměru tryskových otvorů 32 a jehož délka se rovná vzdálenosti vnějších tryskových otvorů 32 plus průměru jednoho tryskového otvoru 32 plus dvojnásobku průměru plynových výstupních otvorů 34, 35.

Obr. 5 ukazuje jednu plynovou přívodní trubku 31 a příslušnou závěrnou trubicí 41 v pracovních polohách, které odpovídají obr. 4 a pro které platí tabulka 1.

K regulaci objemu radiálního proudu jsou otvory 42, 43 závěrné trubice 41 zvětšeny v tečném směru o šířku podélného otvoru 44. Axiálním natáčením závěrné trubice 41 se tedy mohou tryskové otvory 32 zavírat, aniž by se ovlivnila velikost plynových výstupních otvorů 34, 35.

Tepelné zpracování obrobků probíhá ve vakuové peci podle vynálezuve třech fázích, a to v topné fázi, chladičí fázi 1 a chladičí fázi 2.

K zavedení vsázky do pece 1 se spustí dveře 3 společně s nosičem 30 vsázky a dnem 9 pracovní komory 5 směrem dolů a ^{na} nosič 30 se položí obrobky určené k tepelnému zpracování.

Po uzavření dveří 3 se pec 1 vyčerpá na tlak asi 1 Pa a potom se naplní dusíkem. Poté začne topná fáze.

Během topné fáze je sací hrdlo 20 dmychadla 19 spojeno s pracovní komorou 5, jak ukazuje obr. 1, což znamená, že šoupátkový uzávěr 22 je ve spínací poloze I. Všechny plynové výstupní otvory 13, 15 pracovní komory 5 jsou

uzavřené stejně jako horní plynové výstupní otvory 35 v plynovém rozváděcím prostoru 12.

Dmychadlo 19 vyvolává cirkulaci pracovního plynu, zahřátého topnými trubkami, přes rozváděcí plynový prostor 21, plynové přívodní trubky 31, užitečný prostor 21 a plynový rozváděcí prostor 12 v peci 1 při tlaku 0,2 až 0,3 MPa. Šipky 45, znázorňující proudění na obr. 1, naznačují dráhu pracovního plynu při vytápění. Asi po jedné hodině vytápění se dosáhne austenitizační teploty obrobků a může se začít s chlazením.

Při chlazení je sací hrdlo 20 dmychadla 19 spojeno s tepelným výměníkem 26, jak ukazuje obr. 2 a 3: to znamená, že šoupátkový uzávěr 22 je ve spínací poloze II a uzavírá odsávací otvor 8 v krycí desce 7 pracovní komory 5.

Při chlazení obrobků se střídavě provádí přepínání mezi chladicí fází 1 a chladicí fází 2. Jak ukazuje obr. 2, jsou během chladicí fáze 2 plynové výstupní otvory 13 plynového rozváděcího prostoru 12 otevřené, zatímco horní plynové výstupní otvory 35 v plynových přívodních trubkách 31 a výstupní otvor 15 ve dnu 9 jsou uzavřené.

Obrobky jsou nyní ofukovány pod tlakem 0,6 až 1 MPa radiálně a současně axiálně z dolních plynových výstupních otvorů 34 zdola nahoru.

Pracovní plyn opouští pracovní komoru 5 plynovým průchozím otvorem 11 ve vloženém dnu 10 a plynovými výstupními otvory 13 plynového rozváděcího prostoru 12 a průchoodem kolem trubek tepelného výměníku 26 se chladí, potom je nasáván dmychadlem 19 a znova vtlačován do pracovní komory 5, jak naznačují šipky 45 na obr. 2.

Jak ukazuje obr. 3, jsou během chladicí fáze 1 plynové výstupní otvory 13 plynového rozváděcího prostoru 12 stejně jako dolní plynové výstupní otvory 34 plynových přívodních trubek 31 uzavřené, zatímco horní plynové výstupní otvory 35 plynových přívodních trubek 31 a výstupní otvor 15

ve dnu 9 pracovní komory 5 jsou otevřené. Obrobky jsou v této chladicí fázi 1 ofukovány radiálně a současně axiálně shora dolů z horních plynových výstupních otvorů 35, jak ukazují šipky 45 na obr. 3.

Celý chladicí pochod trvá podle velikosti vakuové pece 1 a druhu obrobků mezi 30 a 60 minut. Během této doby se provádí několikrát přepínání mezi chladicí fází 1 a 2. Frekvence přepínání je asi jedno přepnutí za minutu a je shora omezena na dvě až tři přepnutí za minutu v důsledku setrvačnosti hmoty plynu.

Pro zcela homogenní teplotu pro všechny obrobky v užitečném prostoru 27 během celého chladicího pochodu ve vakuové peci 1 podle vynálezu je podstatné současné radiální a přepínatelné axiální ofukování obrobků. Působením vloženého dna 10 podle vynálezu se proudění plynu v pracovní komoře 5 optimalizuje.

Pokusy ukázaly, že optimální poměr objemů plyných proudů mezi axiálním a radiálním ofukováním pro řadu tvarů a velikostí obrobků leží mezi hodnotami 20:80 až 80:20. Optimální poměr pro právě zpracovávaný druh obrobků lze podle vynálezu ještě během chlazení nastavit pouze částečným otevřením plynových výstupních otvorů 34, 35.

0 4 9 4 7 7	0051	2 5 X 9 1	ÚŘAD PRŮVYŠNÍ A OBJEVY PŘÍL.
-------------	------	-----------	---------------------------------------

1. Vakuová pec k tepelnému zpracování kovových obrobků v pracovní komoře, která má topná zařízení, tepelně izolované stěny s uzavíratelnými plynovými výstupními otvory a užitečný prostor s pláštěm a čely, obklopený plynovými přívodními trubkami, které jsou rovnoběžné s osou pracovní komory a mají v oblasti pláště užitečného prostoru tryskové otvory směřující radiálně dovnitř, s dmychadlem umístěným vně pracovní komory a s tepelným výměníkem, přičemž výtlačná strana dmychadla je spojena přes rozdělovací plynový prostor s plynovými přívodními trubkami a sací hrdlo dmychadla je během topné fáze spojeno přímo s pracovní komorou a během chladicí fáze s tepelným výměníkem, v y z n a č u j í c í s e t í m , že v pracovní komoře (5) je kolmo k její ose uloženo vložené dno (10) se středovým plynovým průchozím otvorem (11), které odděluje od pracovní komory (5) plynový rozváděcí prostor (12) přivrácený k dmychadlu (19) a k rozdělovacímu plynovému prostoru (21), každá plynová přívodní trubka (31) má dva přídatné, dovnitř obrácené plynové výstupní otvory (34, 35), z nichž jeden otvor (35) je umístěn v oblasti plynového rozváděcího prostoru (12) a druhý otvor (34) na konci plynové přívodní trubky (31) odvráceném od plynového rozváděcího prostoru (12) vně pláště (28) užitečného prostoru (27), oba přídatné výstupní otvory (34, 35) plynové přívodní trubky (31) jsou uzavíratelné závěrnými elementy (36, 37) a uzavíratelné výstupní otvory (13, 15) jsou uspořádány ve stěnách (6) plynového rozváděcího prostoru (12) a ve dnu (9) pracovní komory (5), odvráceném od rozdělovacího plynového prostoru (21).

2. Vakuová pec podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plynové přívodní trubky (31) jsou vytvořeny současně jako topné elementy.
3. Vakuová pec podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že závěrné elementy pro oba plynové výstupní otvory (34, 35) jedné plynové přívodní trubky (31) jsou tvořeny kluznými trubicemi (36, 37), uloženými kluzně v plynové přívodní trubce (31) a spojenými tuhým soutyčím.
4. Vakuová pec podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že kluzné trubice (36, 37), které jsou vzájemně spojené, jsou opatřeny přestavovacím ústrojím pro axiální posuv.
5. Vakuová pec podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že konec plynové přívodní trubky (31), odvrácený od rozdělovacího plynového prostoru (21), je axiálně uzavřen kluznou trubicí (36).
6. Vakuová pec podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že závěrné elementy pro oba plynové výstupní otvory (34, 35) jedné plynové přívodní trubky (31) jsou tvořeny závěrnou trubicí (41), která je uložena kluzně v plynové přívodní trubce (31), má dva otvory (42, 43), odpovídající plynovým výstupním otvorům (34, 35) a mezi nimi v oblasti tryskových otvorů (32) plynové přívodní trubky (31) axiální podélný otvor (44), jehož šířka odpovídá průměru tryskových otvorů (32).
7. Vakuová pec podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že otvory (42, 43) závěrné trubice (41), odpovídající plynovým výstupním otvorům (34, 35) plynové přívodní trubky (31), jsou v tečném směru rozšířeny o šířku axiálního podélného otvoru (44).

8. Vakuová pec podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že závěrné trubice (41) jsou opatřeny přestavovacím ústrojím k jejich osovému posouvání a k natáčení kolem podélné osy o úhel odpovídající radiálnímu úhlu otevření tryskových otvorů (32) v plynových přívodních trubkách (31).
9. Vakuová pec podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že závěrné trubice (41) jsou na konci odvráceném od rozdělovacího plynového prostoru (21) uzavřené.

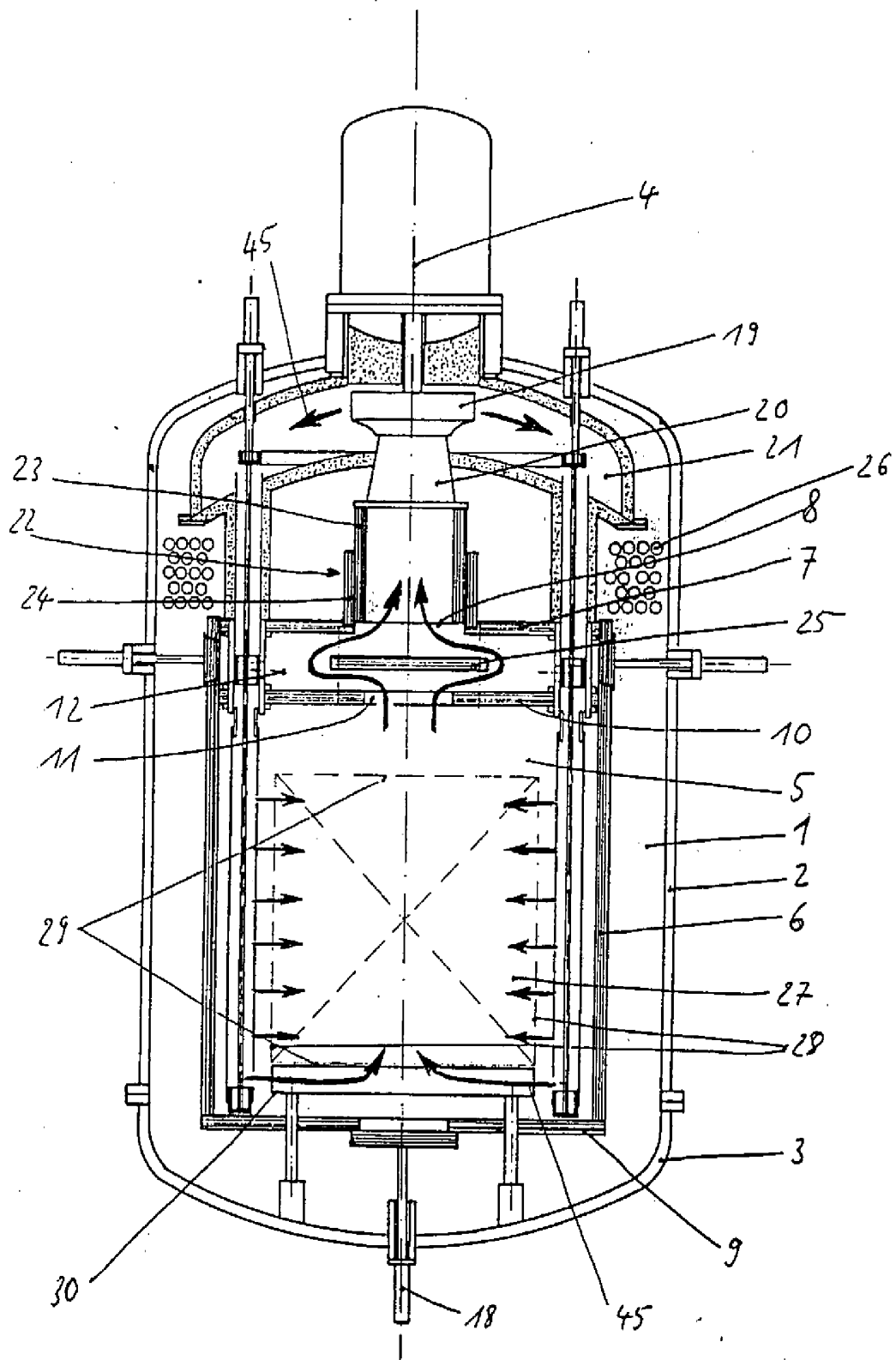
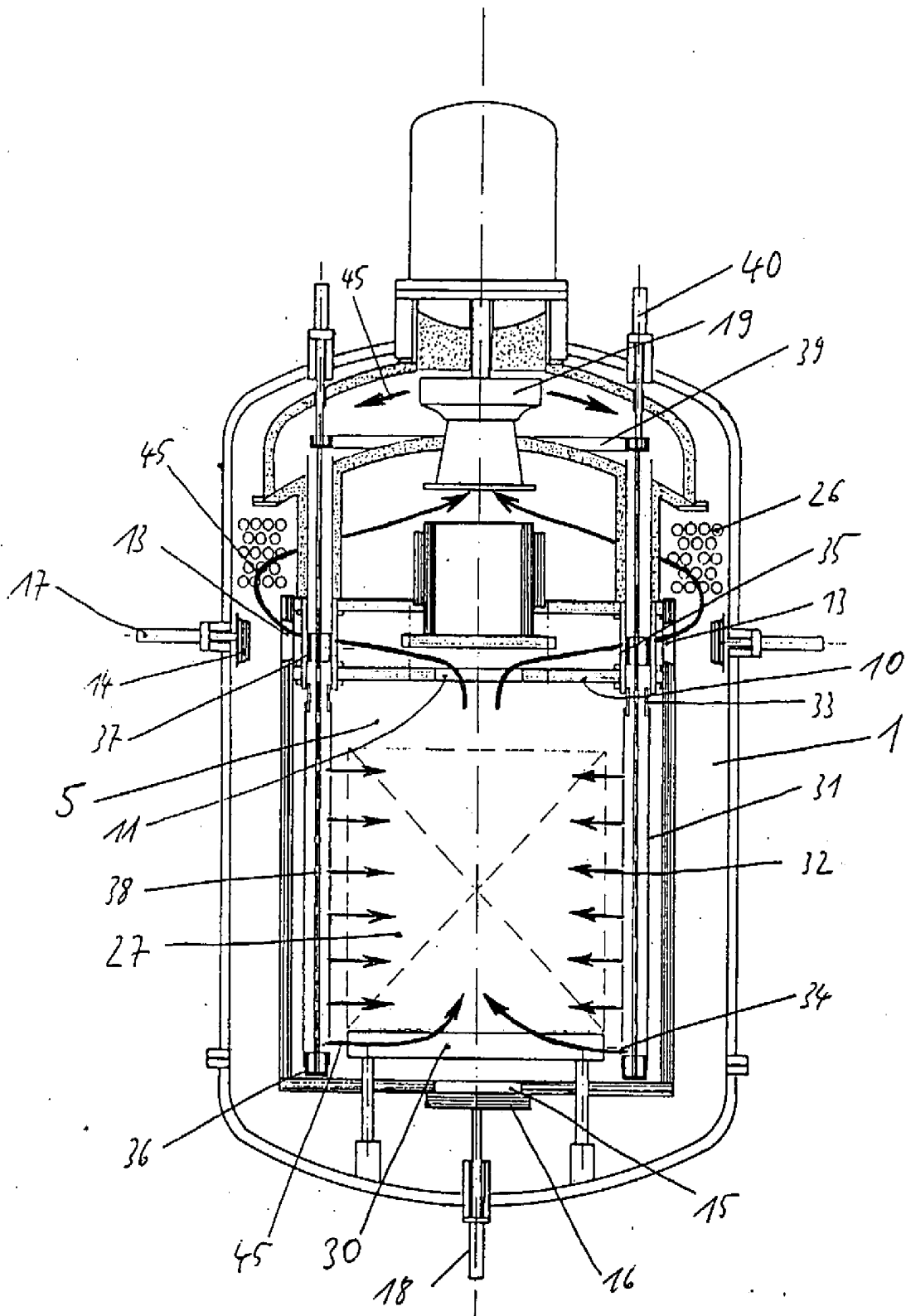


Figura 1

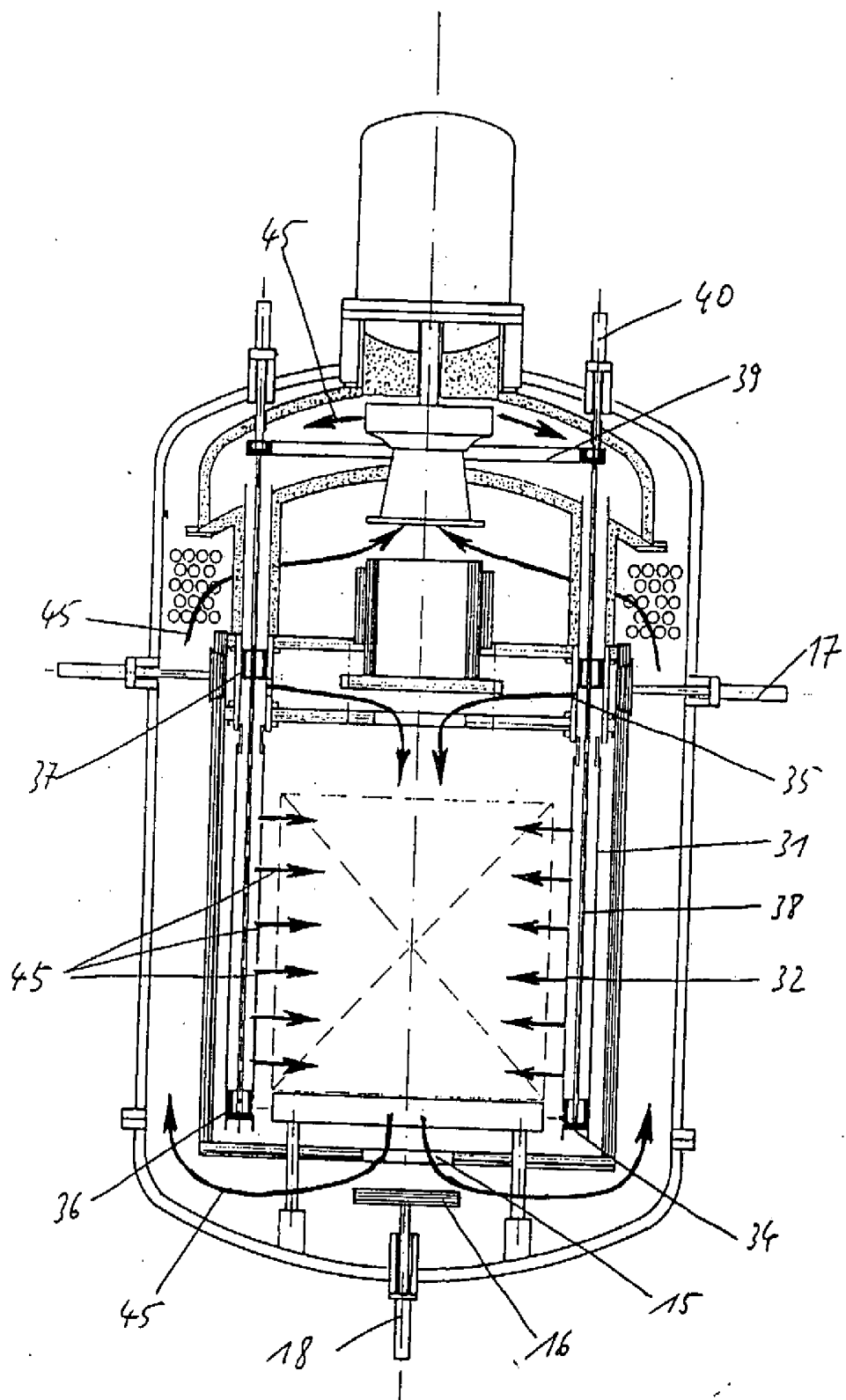
PRIL.	URAD PRO VYKALEZY A OBJEVY	25. X 91	049477	č.j.
-------	----------------------------------	----------	--------	------

3249-91C



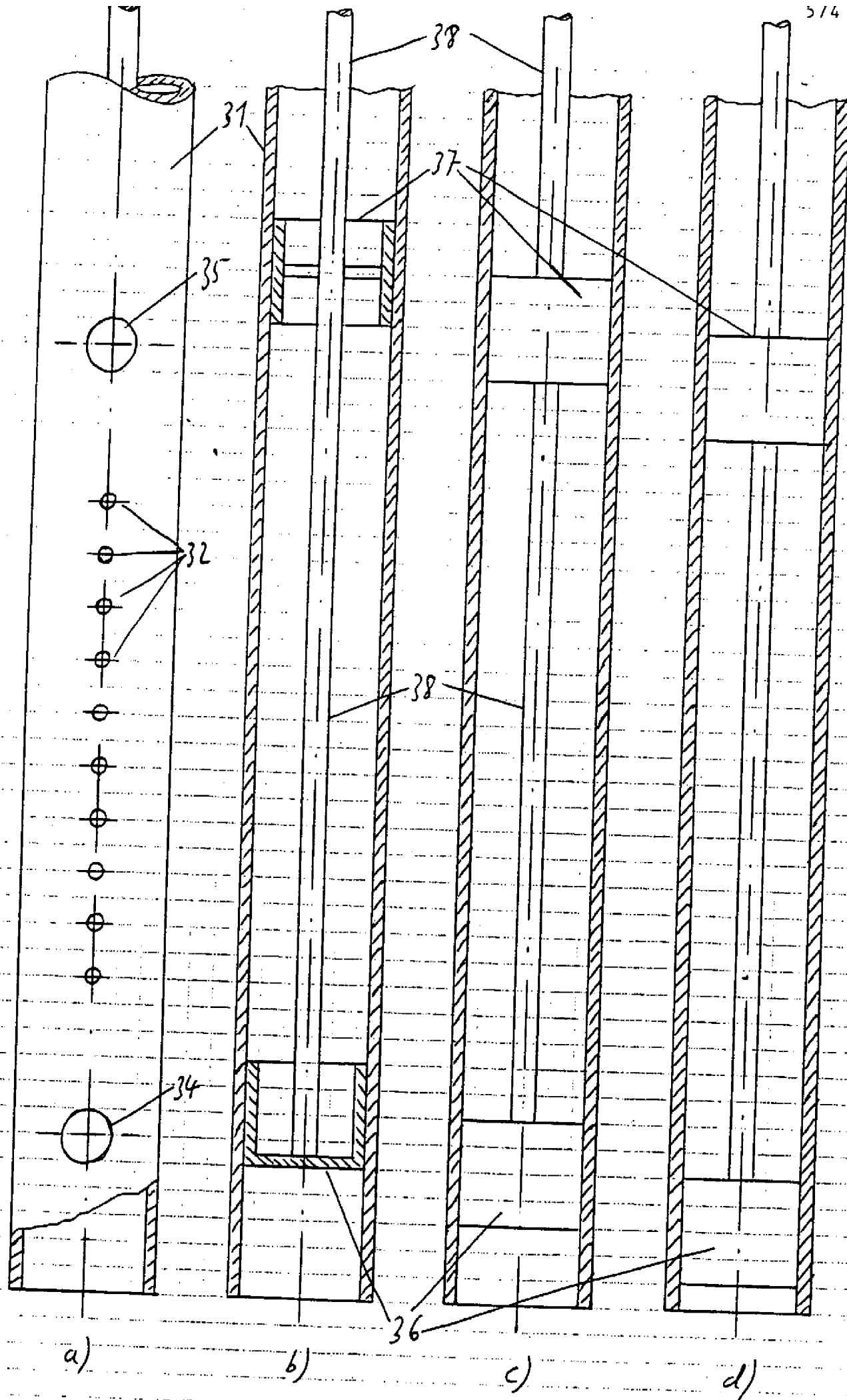
Figur 2

049477	25 X 91	PROJEKT	URAD	PROJEKT	OBJEKT	PRIL.
--------	---------	---------	------	---------	--------	-------



Figur. 3

Č.j.	0 4 9 4 7 7
dosled	2 5 . X . 9 1
ÚŘAD PRO VÝMĚRY A OBJEVY	
PŘIL.	



Figur 4

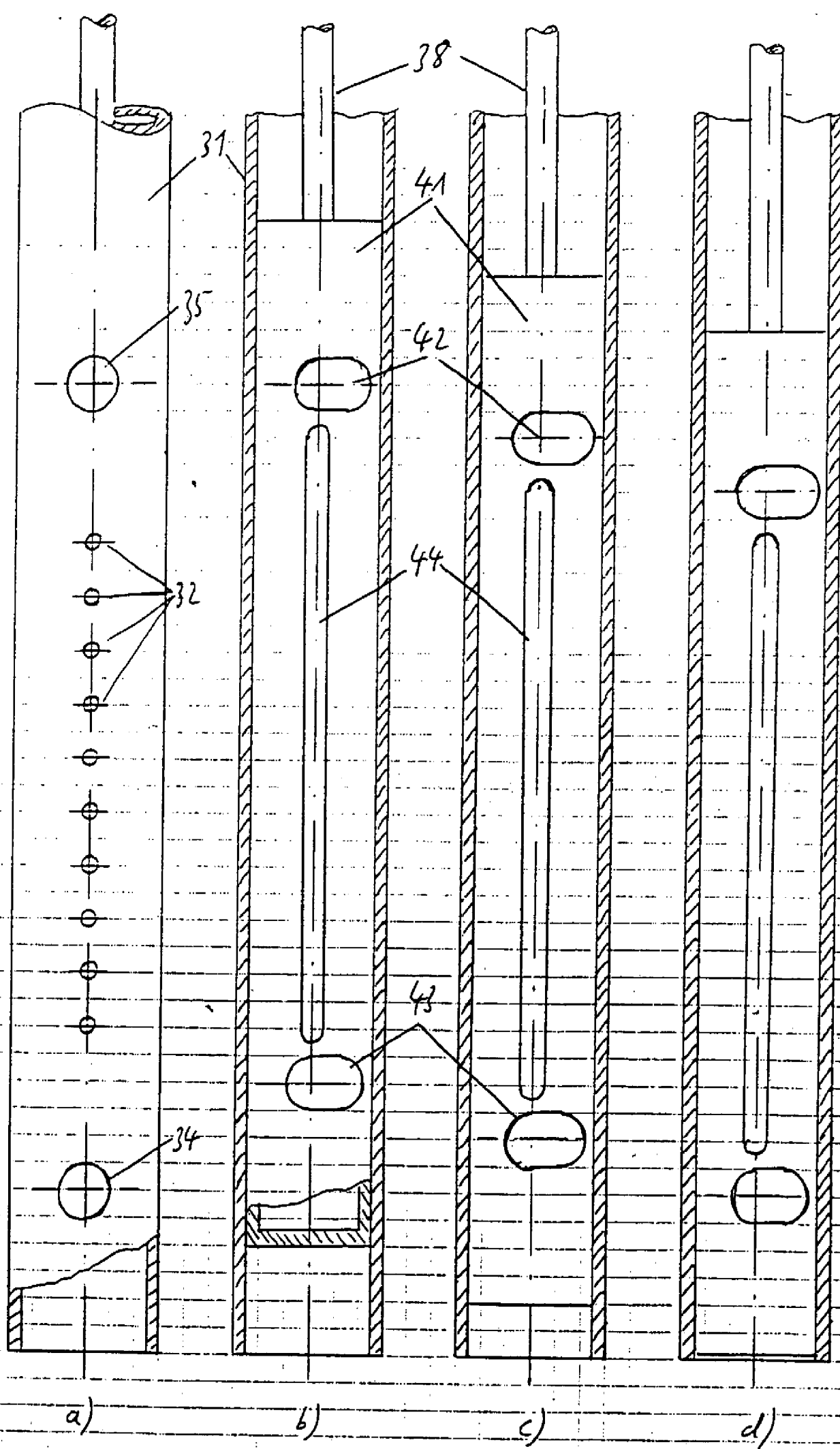


Figure 5