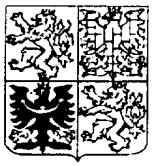
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:
282 841

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **3186-92**
(22) Přihlášeno: **21. 10. 92**
(30) Právo přednosti:
24. 10. 91 DE 91/4135119
(40) Zveřejněno: **12. 05. 93**
(Věstník č. 5/93)
(47) Uděleno: **02. 09. 97**
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **15. 10. 97**
(Věstník č. 10/97)

(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.[6]:
B 01 J 3/04
B 01 J 3/00
C 04 B 40/02

(73) Majitel patentu:
Hebel Aktiengesellschaft, Emmering, DE;

(72) Původce vynálezu:
Wosnitza Franz dr. ing., Aachen, DE;
Beckmann Georg dipl. ing. dr., Wien, AT;
Zimmermann Georg dipl. Phys., Aachen, DE;

(74) Zástupce:
Guttmann Michal JUDr. ing. patentový zástupce, Na křivce 23, Praha 10, 10100;

(54) Název vynálezu:
Způsob zpracování porézních, kusových předmětů, zejména tvarových těles z pórobetonu, v autoklávu

(57) Anotace:
Způsob zpracování sestává z postupně prostřednictvím vodní páry uskutečňované fáze ohřevu, fáze výdrže a relaxační fáze pro tlak a teplotu, přičemž fáze výdrže zahrnuje sušicí proces. V průběhu sušicího procesu je autokláv vytápěn tak, že dodávané množství tepla převyšuje množství tepla nutné k vyrovnání tepelných ztrát a teplota je udržována nad výparnou teplotou vody a přitom jsou předměty sušeny regulovaným vypouštěním vodní páry z vnitřního prostoru autoklávu. Přitom je vodní pára, vypouštěná během sušicího procesu z jednoho nebo více autoklávů použita k alespoň částečnému vytápění vytápěného autoklávu.

CZ 282 841 B6

Způsob zpracování porézních, kusových předmětů, zejména tvarových těles z pórobetonu v autoklávu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu zpracování porézních, kusových předmětů, zejména tvarových těles z pórobetonu v autoklávu, kde je v těchto předmětech buď na počátku přebytek stechiometrické vody, nebo v průběhu zpracování vodu uvolňují, pomocí tlakové vodní páry, přičemž zpracování sestává postupně z prostřednictvím vodní páry uskutečňované fáze ohřevu, fáze výdrže a relaxační fáze pro tlak a teplotu, jakož i ze sušicího procesu, při kterém je autokláv nepřímo přídavně vytápěn tak, že dodávané množství tepla převyšuje množství tepla nutné k vyrovnání tepelných ztrát a teplota je udržována nad výparnou teplotou vody a přitom jsou předměty sušeny regulovaným vypouštěním vodní páry, vznikající přívodem tepla při sušicím procesu, z vnitřního prostoru autoklávu.

Dosavadní stav techniky

Způsob tohoto typu je známý z patentového spisu EP-B-0 133 239, kde je popsáno udržování konstantního tlaku a teploty během fáze výdrže, aby během tohoto času proběhla žádaná reakce. Potom v mezifázi následuje sušicí proces, během kterého je autokláv přídavně vytápěn tak, že dodávané množství tepla převyšuje množství tepla nutné k vyrovnání tepelných ztrát a teplota je udržována nad výparnou teplotou vody, tím se v předmětech obsažená přebytečná voda částečně odpařuje a jako vodní pára je vypouštěna, aby byly na konci pracovního cyklu autoklávu získány suché předměty. Zároveň je ale nejen pro ohřev, nýbrž i pro výdrž a sušení používána primární energie, s čímž je spojena odpovídající vyšší spotřeba. Cílem vynálezu je sestavit takový způsob výše uvedeného typu, který by umožňoval provedení sušicího procesu bez dalšího nároku na spotřebu času a bez nasazení přídavné primární energie.

Podstata vynálezu

Vytčený cíl řeší způsob, jehož podstata spočívá v tom, že sušicí proces je prováděn v průběhu fáze výdrže, přičemž vodní pára, vypouštěná během sušicího procesu z jednoho nebo více autoklávů, je použita k alespoň částečnému vytápění autoklávu vytápěného.

Při tomto novém způsobu je již během fáze výdrže přiváděno do vnitřního prostoru autoklávu prostřednictvím nepřímého vytápění přídavné teplo v takovém množství, které značně převyšuje množství tepla nezbytné pro vyrovnání tepelných ztrát autoklávu. Tím se zvyšuje teplota vodní páry, nacházející se v autoklávu, bez toho, že by do autoklávu byla přiváděna nová vodní pára zvenku, to znamená, že vodní pára v autoklávu je přehřívána. Působením přehřáté páry se začíná odpařovat voda, která je obsažena v předmětech, které jsou zpracovávány v autoklávu. K tomuto účelu nezbytné výparné teplo vede k „ochlazení“ přehřáté páry. Ta kontrahuje, způsobuje klesající přirozenou konvekci ve zpracovávaných předmětech, vytahuje odpařenou vodu k povrchu předmětů a zvyšuje stále vnitřní tlak v autoklávu. Tlakem ovládaný vypouštěcí ventil vypouští „chladnější“ přehřátou páru z autoklávu tak dlouho, dokud není opět nastaven pracovní tlak v autoklávu. Vypouštěcí ventil může ale také nepřetržitým řízením udržovat pracovní tlak v autoklávu. Prostřednictvím přehřátí vodní páry v autoklávu a vypouštěním přehřáté vodní páry s vodou odpařenou ze zpracovávaných předmětů je zabezpečeno, že sušicí proces může pokračovat až do konce fáze výdrže. Rozhodující ale přitom je, že sušicí proces je uskutečněn díky zvýšenému přívodu tepla během fáze výdrže a nikoliv během mezifáze, ležící mezi fází výdrže a relaxační fází, jako je tomu u popsaného známého způsobu. Protože je sušicí proces integrován ve fázi výdrže, nevyžaduje další spotřebu času. Kromě toho je vodní pára vypouštěná

během sušicího procesu z jednoho nebo více autoklávů, využita k vytápění dalšího autoklávu, který je právě vytápěn a tím odpadá požadavek na primární energii nutnou jinak k vytápění a tudíž může být sušicí proces proveden bez přídavné primární energie.

S výhodou může být několik autoklávů provozováno ve spojení, kdy jejich pracovní cykly jsou navzájem tak časově přesazeny, že během sušicího procesu vypouštěná vodní pára při fázi výdrže jednoho nebo více autoklávů je využita k vytápění nejméně jednoho autoklávu, který se nachází ve fázi ohřevu.

Ty autoklávy, jejichž cyklus je ve fázi výdrže a tím i ve fázi sušicího procesu dávají dohromady právě tolik vodní páry, kolik ve formě primární páry vyžaduje čerstvě zavežený studený autokláv bez tlaku, aby mohl být vyhřát. Autoklávy, které jsou ve fázi výdrže působí pro vytápěný autokláv jako zdroj páry, a to ze záměsové vody, která je obsažena ve zpracovávaných předmětech, případně ze sekundární vody, která se uvolňuje při zpracování a z kondenzátu, který se objevuje na zpracovávaných předmětech při ohřevu a který do porézních předmětů proniká.

Tvarová tělesa ze stavebních materiálů obsahujících pojivo, například pórobetonové nebo kalciumsilikátové bloky a podobné jsou vyráběny jako polotovary obsahující přebytek stechiometrické vody. Kromě toho při ohřevu v autoklávu pohlcují zpočátku studená tvarová tělesa vodu, která se sráží na jejich povrchu. Při zpracování kalciumsulfat–betasemihydrátu v autoklávu s cílem získat kalciumsulfat–alfasemihydrát se mimo obsažené počáteční vlhkosti uvolňuje během překrystalizace také ještě krystalová voda.

Tím, že je sušicí proces proveden v průběhu fáze výdrže, dosáhne se u předmětů, které opouštějí autokláv nižšího stupně vlhkosti bez dalších požadavků na čas a přídavnou primární energii. Přitom díky nepřímému ohřevu během sušicího procesu nedochází ke zkřehnutí povrchu předmětů účinkem sálavého tepla.

Zdroj tepla, zejména ohřívač teplonosného oleje, musí být použit při provozu jednoho samostatného autoklávu na maximálním zatížení, aby bylo možné zabezpečit počáteční vytápění.

Další výhodná provedení vynálezu jsou zřejmá ze závislých patentových nároků a z následujícího popisu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže osvětlen pomocí příkladů provedení, které jsou znázorněny na přiložených výkresech.

Obr. 1 ukazuje sestavu autoklávů k provádění způsobu.

Obr. 2 ukazuje diagram představující pracovní cyklus autoklávu.

Obr. 3 zachycuje schematický, radiální řez autoklávem.

Obr. 4 zachycuje zařízení pro skladování.

Příklady provedení vynálezu

Sestava autoklávů podle obr. 1 sestává ze šesti autoklávů 1a až 1f, které jsou nepřímo vytápěny topným zařízením 2, které je uspořádáno v jejich vnitřním prostoru. Topná zařízení 2 jsou na vstupní straně spojena přes ventil 3 s ohřívačem 4 teplonosného oleje a na výstupní straně jsou s ohřívačem 4 teplonosného oleje propojena výstupním vedením 6, opatřeným pumpou 5. Kromě toho je součástí sestavy pomocný zdroj 7 páry, který je přes ventil 8 rovněž připojen na ohřívač 4 teplonosného oleje, takže může produkovat pomocnou páru, kterou lze vedením 9 a ventily 10 přivést k libovolnému autoklávu 1a až 1f přes jejich parní vedení 11. Parní vedení 11 jsou dále opatřena vypouštěcími ventily 12 a navzájem propojena. Kromě toho je součástí sestavy vypouštěcí nádrž 13, která je přes odpařovací vedení 14 a vypouštěcí ventily 15 propojitelná s každým autoklávem 1a až 1f.

Na obr. 2 zobrazený pracovní cyklus autoklávu obsahuje fázi 16 ohřevu v délce trvání jedné časové jednotky, např. 2 hodiny, během které tlak a teplota stoupají, dále fázi 17 výdrže v trvání 4 časových jednotek, během které nejdříve teplota ještě dále stoupá, aby potom poklesla na vpodstatě konstantní hodnotu a během které tlak následkem vypouštění páry je držen na konstantní hodnotě a dále relaxační fázi 18 v trvání asi jedné časové jednotky, během které jsou tlak a teplota snižovány. Hodnoty tlaku a teploty se přitom řídí podle typu předmětů, které jsou zpracovány.

Když jsou všechny autoklávy 1a až 1f studené, je po naplnění jeden autokláv 1a vyhřát vodní parou z pomocného zdroje 7 páry, který je poháněn ohřívačem 4 teplonosného oleje. Když je fáze ohřevu autoklávu 1a skončena, následuje jeho fáze výdrže, během které je též proveden sušicí proces pomocí nepřímého ohřevu vodní páry, nacházející se v autoklávu 1a a pomocí regulovaného vypouštění vodní páry přes vypouštěcí ventil 12. Tato vodní pára je použita k vytápění dalšího autoklávu 1b. Pokud vodní pára dodávaná autoklávem 1a nestačí k plnému vyhřátí dalšího autoklávu 1b, dodává další vodní páru pomocný zdroj 7 páry. Místo toho může být případně autoklávu 1a dodáno teplonosným olejem tolik tepelné energie, že se v něm vyrobí všechna vodní pára nutná k ohřevu autoklávu 1b. Konečně jsou všechny autoklávy 1a až 1e v provozu, a to tak, že autoklávy 1b až 1e jsou v časově přesazeném rozmezí ve fázi výdrže a v sušicím procesu, autokláv 1a v relaxační fázi a autokláv 1f je ve fázi ohřevu. Poslední tedy může být zásobován vodní parou vypuštěnou ze všech autoklávů 1b až 1e, které se nachází ve fázi výdrže, takže další vodní pára z pomocného zdroje 7 páry již není nutná. Spíše se získává vodní pára pro vyhřívání autoklávu 1f buď přivedením teplonosného oleje do nepřímých topných zařízení 2 v autoklávech 1b až 1e, nebo přepouštěním vodní páry vzniklé při sušicím procesu. Když je autokláv 1f vyhřát, je autokláv 1a otevřen, vyprázdněn a znovu naplněn, takže může být vodní parou z autoklávů 1c až 1f vyhříván, zatímco se autokláv 1b nachází v relaxační fázi, atd.

Popřípadě může být k vytápění autoklávů použita vodní pára z autoklávů, které jsou v relaxační fázi, a to až do vyrovnání tlaku, přičemž dále se k vytápění využije vodní pára z dalších autoklávů, které jsou právě ve fázi výdrže. Vodní pára použitá k ohřevu může být před svým použitím jako prostředek k přenosu tepla nejrůznějším způsobem čištěna, to znamená, že může být uskutečněno odlučování prachu, oleje, odstranění nezkapalnitelných plynů, atd. a to například za pomoci odlučovacích cyklónů, filtrů, deflegmátorů, směšovacích předehříváků s dále zařazeným vyvíječem páry, měničů páry, atd. Tak podle obr. 4 může být pára, odevzdaná při fázi výdrže, přivedena do kondenzátoru 19, který předá nezkapalnitelný plyn do okolí a kondenzát je přiveden vedením 22 a ventilem 21 do vyvíječe 20 páry. Vyvíječem 20 páry vyrobená pára se potom přivádí k vytápěným autoklávům.

Když je k dispozici málo, nebo jen jeden autokláv, může být vodní pára, získaná ve fázi výdrže přechodně akumulována. To může být také významné při častém najíždění a odstavování zařízení. Podle obr. 4 může být ve fázi výdrže odevzdaná a v kondenzátoru 19 zkondenzovaná vodní pára přivedena do mezizásobníku 23 a zde je až do spotřeby akumulována. Jako

mezizásobník 23 se hodí například spádový nebo vrstvový zásobník (vytěsňovací nebo rovnotlaký zásobník).

Podle obr. 3 sestává autokláv z vpodstatě cylindrického vnitřního prostoru 25, který je obklopen pláštěm 24 autoklávu, který je na jedné nebo obou stranách opatřen zavážecím otvorem, uzavíratelným krytem, přičemž plášť 24 autoklávu nese tepelnou izolaci 26, jejímž úkolem je co nejvíce snížit tepelné ztráty do okolí. Plášť 24 autoklávu je podle zobrazeného příkladu provedení opatřen v podlahové části kolejnicemi 27, umožňujícími zavážet autokláv pomocí vozu 28 zavážkou 29, kterou jsou například parou tvrditelná tvarová tělesa ze stavebních materiálů obsahujících pojivo, zejména tvarová tělesa z pórobetonu, která jsou umístěna na paletách 30, uspořádaných na voze 28. V jedné z bočních zakřivených oblastí pláště 24 autoklávu, kterou stejně nelze využít pro umístění zavážky, je uspořádáno topné zařízení 2, nesené konzolou 31. Topné zařízení 2 sestává nejméně z jednoho vpodstatě vertikálně uspořádaného komínu 32, který vyčnívá minimálně přes polovinu výšky pláště 24 autoklávu, jehož zakřivení je přizpůsoben a dále topné zařízení 2, sestává z výměníku 33 tepla, který je uspořádán ve spodní vtokové oblasti komínu 32 a je spojen se vstupem 34 a výstupem 35 pro teplonosný olej, který je ohříván mimo autokláv pomocí ohřívače 4 teplonosného oleje. V autoklávu tudíž vzniká následkem volné konvekce při provozu výměníku 33 tepla a komínu 32 cirkulující proudění ve směru obvodu pláště 24 autoklávu, vyhřívající zavážku 29 sytou nebo přehřátou parou. Horní výstupní otvor komínu 32 může být dýzovitě zúžen.

Pokud topné zařízení 2 sestává z více komínů 32 s připojenými výměníky 33 tepla, mohou být tyto uspořádány se vzájemným odstupem, ale na obou stranách autoklávu, aby ve střední zóně autoklávu vznikalo dolů směrované proudění.

Takovéto topné zařízení 2 je konstrukčně jednoduché, produkuje teplo přímo v autoklávu a tudíž energeticky výhodně a s malou setrvačností, protože změny teploty teplonosného oleje působí přímo v autoklávu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob zpracování porézních, kusových předmětů, zejména tvarových těles z pórobetonu v autoklávu, kdy je v těchto předmětech buď na počátku nadstechiometrický přebytek vody, nebo tato tělesa v průběhu zpracování vodu uvolňují, pomocí tlakové vodní páry, přičemž zpracování sestává z postupně prostřednictvím vodní páry uskutečňované fáze ohřevu, fáze výdrže a relaxační fáze pro tlak a teplotu, a ze sušicího procesu, při kterém je autokláv nepřímo přídavně vytápěn tak, že dodávané množství tepla převyšuje množství tepla nutné k vyrovnání tepelných ztrát a teplota je udržována nad výparnou teplotou vody a přitom jsou předměty sušeny regulovaným vypouštěním vodní páry, vznikající přívodem tepla při sušicím procesu z vnitřního prostoru autoklávu, **vyznačující se tím,** že sušicí proces je prováděn v průběhu fáze výdrže, přičemž vodní pára vypouštěná během sušicího procesu z jednoho nebo více autoklávů je použita k alespoň částečnému vytápění autoklávu vytápěného.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím,** že několik autoklávů je provozováno ve spojení, kdy jejich pracovní cykly jsou tak navzájem časově přesazeny, že během sušicího procesu vypouštěná vodní pára při fázi výdrže jednoho nebo více autoklávů je využita k vytápění nejméně jednoho autoklávu, který se nachází ve fázi ohřevu.

3. Způsob podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím,** že během sušicího procesu vypouštěná vodní pára je meziskladována, dříve než je přiváděna k vytápěnému autoklávu.

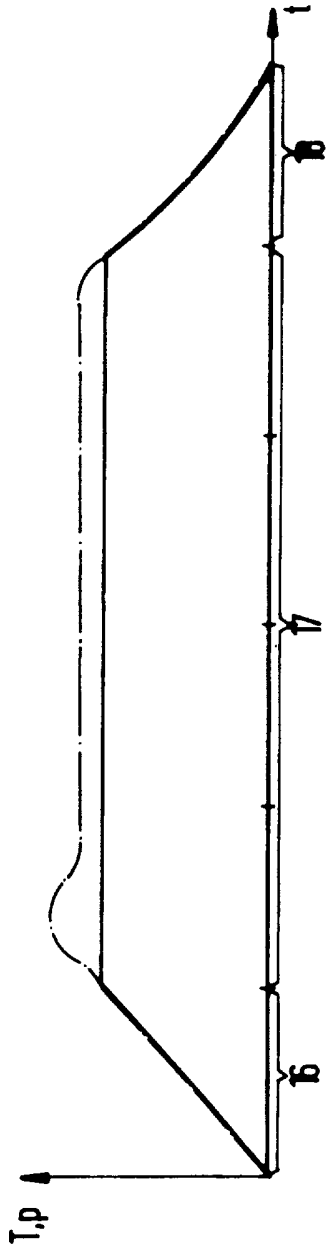
4. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím,** že meziskladování vodní páry je uskutečňováno pomocí spádového zásobníku nebo vrstvového zásobníku.

5. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím,** že autokláv nebo autoklávy jsou během fáze výdrže konvekčně vytápěny.

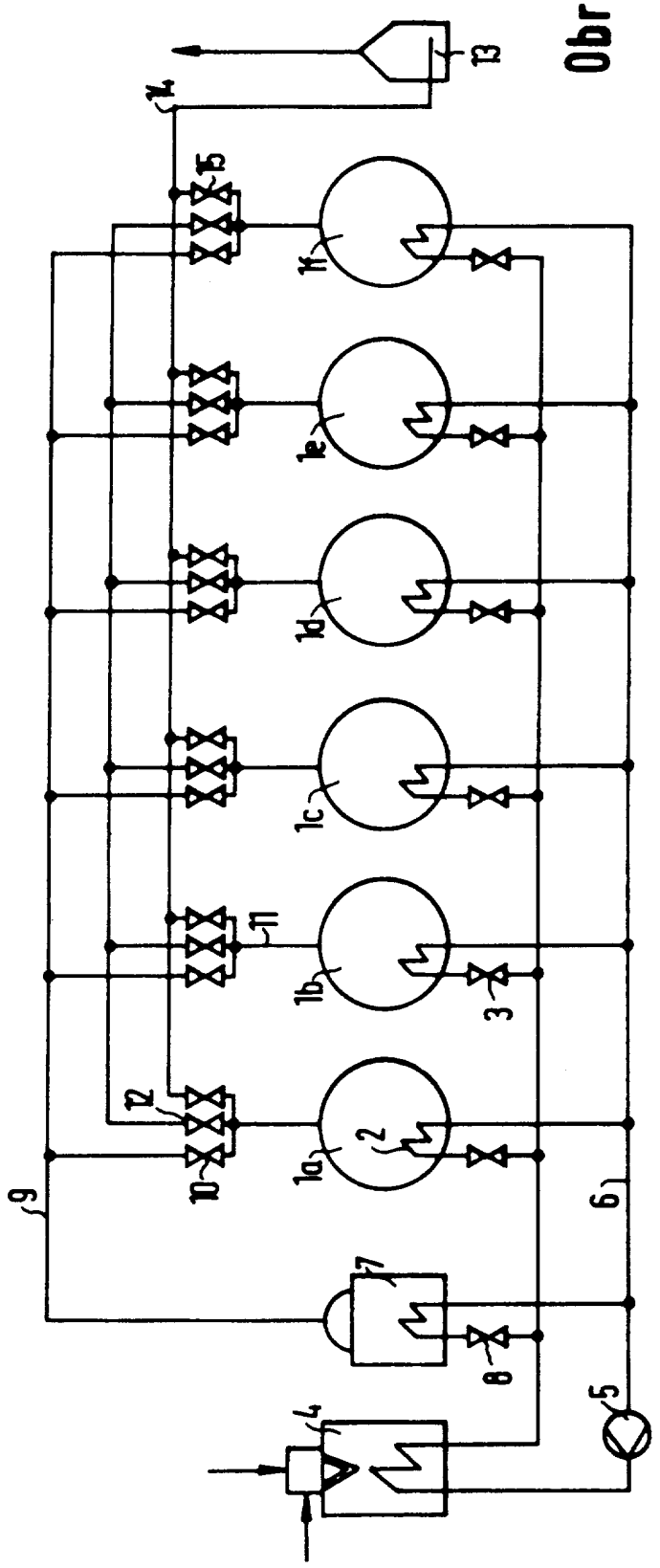
6. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím,** že zdroj tepla je dimenzován na provoz jediného autoklávu.

3 výkresy

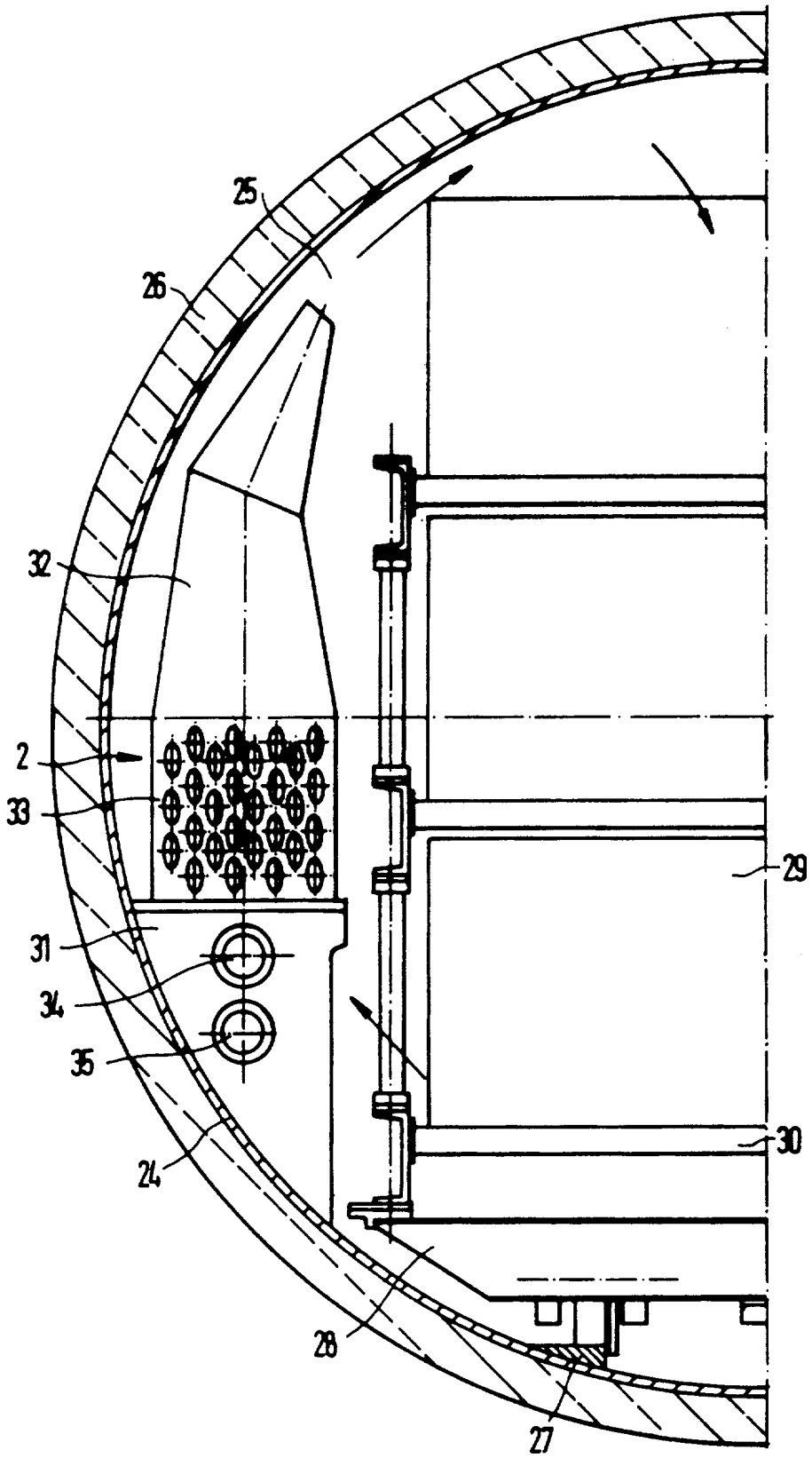
Obr. 2



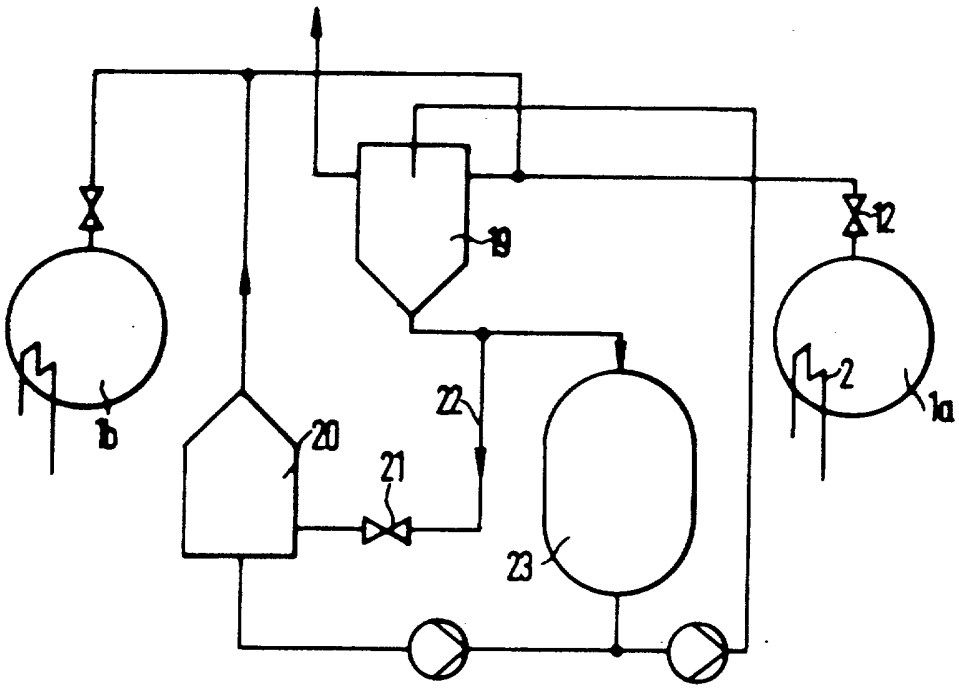
Obr. 1



Obr. 3



Obr. 4



Konce dokumentu