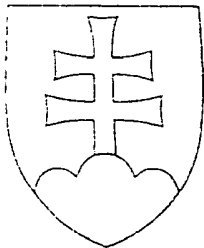


SLOVENSKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNICTVA

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(21) 599-93

(13) A3

5(51) C 03 B 5/43, 5/44
F 27 D 1/06

(22) 11.06.93

(32) 12.12.90

(31) P 40 39 601.0

(33) DE

(40) 08.09.93

(71) BETEILIGUNGEN SORG GMBH & CO.KG, Lohr am Main, DE;

(72) KNAUER Adolf, Lohr am Main, DE;

(54) Taviaca vaňa pre vaňové pece na tavenie skla
a spôsob jej prevádzky

(57) Pri taviacej vani (27) pre vaňové pece na tavenie skla je jej dutý priestor (5) obklopený za sebou zoradenými palisádovými tehľami (28), zhotovenými z ohňovzdorného minerálneho materiálu, ktorých vnútorná strana (29) je privrátená do dutého priestoru (5) a vonkajšia strana (30) je od dutého priestoru (5) odvrátená, a ktoré majú aspoň vo svojej dolnej časti obdĺžnikový prierez a vyčnievajú nad vopred stanovenú hladinu (6) taveniny skla. Na predĺženie kampane pece sú palisádové tehly (28) v oblasti vopred stanovenej hladiny (6) taveniny skla na vonkajšej strane (30) opatrené aspoň jedným vybratím (31, 32), zmenšujúcim v smere do hĺbky ich prierez, ktoré sa pri pokračujúcej korózii palisádových tehál (28) vyplnia dodatočne doplnkovými elementami (46, 48) z materiálu prakticky odolného voči roztavenému sklu a kompatibilného s palisádovými tehľami (28). V prvej fáze sa dno prvého vybratia (31) bez akéhokoľvek doplnkového elementu ofukuje chladiacim vzduchom. V každej ďalšej fáze sa do prvého a každého ďalšieho vybratia (31, 32) vloží vždy jeden doplnkový element, ktorého vonkajšia strana je ofukovaná chladiacim vzduchom.

Taviaca vaňa pre vaňové pece na tavenie skla a spôsob jej prevádzky

Oblasť techniky

Vynález sa dotýka taviacej vane pre vaňové pece na tavenie skla, s dutým priestorom pre taveninu skla a s na sebe zoradenými vaňovými tehľami, zhotovenými z ohňovzdorného minerálneho materiálu, ktoré obklopujú dutý priestor, a ktoré majú vnútornú stranu privrátenú do dutého priestoru, vonkajšiu stranu odvrátenú od dutého priestoru a minimálne vo svojej spodnej časti obdĺžnikový prierez, a zasahujú dohora nad vopred stanovenú hladinu taveniny skla, ďalej so vzduchovými tryskami, nasmerovanými na vonkajšie strany vaňových tehál, pričom vaňové tehly majú na svojej vnútornej strane vybranie zmenšujúce prierez vo smere do hĺbky, do ktorého sa pri pokračujúcej korózii vaňových tehál vkladajú doplnkové elementy. Vynález sa ďalej dotýka spôsobu prevádzky tejto taviacej vane.

Doterajší stav techniky

Z nemeckého patentového spisu DE-A-288 778 je známa taviaca vaňa tohoto druhu, použitá vo vaňovej peci pre tavenie skla, postavená z prstencových vrstiev, z ktorých najhornejšia vrstva je opatrená dutinami, do ktorých sa na začiatku prevádzky dúcha chladiaci vzduch, a do ktorej sa po pokročilej korózii vloží ohňovzdorná doska, ktorá je potom ofukovaná chladiacim vzduchom. Nikde však nie je výslovne uvedené, že tavenie môže pokračovať aj potom, keď vložená ohňovzdorná doska je samotná vystavená účinku taveniny, a taktiež nie je zrejmé, že tento postup je možné niekoľkokrát opakovať, keď napríklad aj prvá vložená ohňovzdorná doska je roztaveným

sklom rozrušená.

Pri vaňových peciach na tavenie skla s prstencovite zostavených vrstiev existuje podstatný problém v tom, že v nutne prítomných horizontálnych škárach medzi jednotlivými prstencovitými vrstvami dochádza k zosilnenej korózii tak zvaným "výfúkavaním dier".

V absolútnom protiklade ku konštrukcii z prstencových vrstiev podľa DE-A-288 778 je tak zvaná palisádová konštrukcia (pilotová konštrukcia). Palisádové tehly, pri ktorých použití nedochádza ku vzniku horizontálnych škár, nie sú z doterajšieho stavu techniky známe. Vynález sa zaoberá naproti tomu vylepšením doby použitia (kampane pece) a spôsobom prevádzky taviacich vaní, u ktorých sú ako vaňové tehly použité palisádové tehly, ktoré teda nemajú žiadne horizontálne škáry. K tomu sa v lexikóne "ABC Glas", zverejnenom ešte v roku 1991 a vydanom v "Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig", na strane 195 uvádza, že palisádové tehly majú tú nevýhodu, že pri silnom opotrebení na oplachovanej čiže ošpliechavanej hrane musí byť celá bočná stena obnovená. Vynález sa teda zaoberá v prvej rade problémom predĺženia kampane pece pri taviacich vaniach taviacich pecí na tavenie skla pri použití palisádových tehál, prípadne tým, ako by sa zamedzilo predčasnej výmene týchto palisádových tehál. Vynález sa ďalej zaoberá stupňovitým vytvorením aspoň dvojdielného vybrania, aby bolo možné následne postupne použiť komplementárne dodatočne inštalované elementy, prispôbené priebehu koróznej krivky.

Palisádové tehly majú obvykle tvar kvádrov, ktorých najdlhšia os je zvislá, a ktoré bez medzier v nekonečnom usporiadaní v rade obklopujú dutý priestor vani. Palisádové tehly sa obvykle vyrábajú liatím z elektricky roztavených minerálnych látok, ako je napríklad kremenný piesok,

kalcinovaný prirodzený oxid hlinitý čiže hlina, kremičitan zirkónu, zmesi prevažne z Al_2O_3 , ZrO_2 , SiO_2 (so stopami Na_2O a Fe). Teplota taveniny skla je podľa druhu skla medzi asi 1300 až 1600 °C. Palisádové tehly sú však vystavené nielen značnému tepelnému zaťaženiu, lež aj korózii, ktorá je v oblasti hladiny taveniny najsilnejšia. Taktiež korózia závisí na druhu použitého skla.

Cez hrúbku steny 250 až 350 mm je životnosť takých palisádových tehál podľa druhu použitého skla a podľa výkonu pece medzi 4 až 10 rokmi. V tomto časovom úseku sa materiál palisádových tehál stráca najmä v oblasti taveniny, a to až na malý zbytok od asi 50 do 100 mm. Ak sa nevykoná plátovanie, je tak zvaná "kampaň pece" na konci. Tavenina skla musí byť vypustená a palisádové tehly, ktorých výška je podľa veľkosti pece medzi 800 až 2000 mm, je nutné vymeniť. Doba odstávky je vzhľadom ku značnej kapitálovej väzbe a vysokým nákladom na opravu, najmä však výpadkom produkcie rozhodujúcim cenovým faktorom, takže už dlho prebiehajú pokusy predĺžiť "kampaň pece".

Materiál palisádových tehál je relatívne horším vodičom tepla, čo jednak znižuje tepelné straty stenou pece, jednak však sťažuje chladenie vnútornej steny palisádových tehál, zaťaženej uvedenými vysokými teplotami. Obvykle sa palisádové tehly v oblasti ich horných koncov ofukujú chladiacim vzduchom. Chladiaci účinok je však vzhľadom k hrúbke, respektíve hĺbke palisádových tehál v tomto mieste, ktorá je asi 250 až 350 mm, malý, pretože v materiálu sa vzhľadom k uvedenej špatnej tepelnej vodivosti vytvorí strmější teplotný gradient. Spravidla sa upúšťa pri takých taviacich vaniach, v počiatočnom jednom až dvoch rokoch od použitia chladiaceho vzduchu, čím sa prirodzene opotrebenie, respektíve korózia urýchlí. Až potom, keď už značná časť materiálu palisádových tehál ubudla, použije sa chladiaci vzduch, takže

efekt brzdiaci koróziu nastáva až pozdejšie. Požiadavky na účinné chladenie na jednej strane a na dostatočnú tepelnú izoláciu na druhej strane sú preto v určitom diametrálnom rozpore.

V knihe "Glasschmelzöfen Konstruktion und Betriebsverhalten", autor Trier, nakladateľstvo Springer-Verlag, 1984, strany 126 až 128 je uvedený spôsob plátovania opísaného druhu, u ktorého sa na vonkajšiu stranu palisádovej tehly, s nezmenšeným prierezom, nasadí natavená tehla určená pre opravu, akonáhle došlo k pokročilému vymletiu v oblasti hladiny taveniny do tej miery, že na vonkajšej strane palisádovej tehly došlo k prekročeniu medznej teploty. Toto známe opatrenie však nemá žiaden vplyv na rýchlosť erózie pred plátovaním.

Z DD-PS 240 538 je známy spojovací systém vytvorený z jednej vnútornej vrstvy a jednej medzivrstvy, ktoré sú zhotovené z ohňovzdorného materiálu a spoločne majú funkciu palisádových tehál, to znamená, že končia pod hladinou taveniny a umožňujú vytvorenie steny vane v oblasti hladiny taveniny z nasadených tehál, ktoré tvoria tak zvanú okrajovú vrstvu. Príslušné tehly majú prierez tvaru C a nesú nadstavce s chladiacimi kanálmi. Oprava okrajovej vrstvy nie je možná a pre predĺženie trvania kampane pece je navrhnuté vyhotoviť okrajovú vrstvu z relatívne silného, ohňovzdorného materiálu, veľmi odolného proti korózii. Po opotrebení okrajovej vrstvy musí byť táto vrstva ako celok vymenená.

Z DE-OS 37 05 062 je taktiež známe nasadiť na palisádové tehly nad hladinou taveniny tvarové tehly, ktoré sú ako na vnútornej, tak aj na vonkajšej strane opatrené vybraniami. Cieľom tohoto riešenia je však zmenšenie hmotnosti nasadených tehál pri súčasnom zlepšení tepelnej účinnosti pece. Predĺženie odolnosti palisádových tehál, respektíve doby

trvania kampane pece nie je týmto spôsobom možné a navyiac tvarové tehly nie sú v kontakte s taveninou skla.

Úlohou vynálezu preto je vytvoriť taviacu vaňu uvedeného druhu, ktorá spôsobí predĺženie kampane pece a tým aj zhospodárni jej prevádzku, a ďalej ekonomický spôsob prevádzky tejto taviacej vane.

Podstata vynálezu

Túto úlohu rieši taviaca vaňa pre vaňové pece na tavenie skla, s dutým priestorom pre taveninu skla a s pri sebe zoradenými vaňovými tehľami, zhotovenými z ohňovzdorného minerálneho materiálu, ktoré obklopujú dutý priestor, a ktoré majú vnútornú stranu privrátenú do dutého priestoru, vonkajšiu stranu odvrátenú od dutého priestoru a minimálne vo svojej spodnej časti obdĺžnikový prierez, a zasahujú dohora nad vopred stanovenú hladinu taveniny skla, ďalej so vzduchovými tryskami, nasmerovanými na vonkajšie strany vaňových tehál, pričom vaňové tehly majú na svojej vnútornej strane vybranie zmenšujúce prierez vo smere do hĺbky, do ktorého sa pri pokračujúcej korózii vaňových tehál vkladajú doplnkové elementy, podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že vybranie je usporiadané na hornom konci palisádových tehál a je vytvorené stupňovite s aspoň dvoma stupňami, ktorými je prierez palisádových tehál zospodu dohora skokovite zmenšený, že pre každý stupeň sú k dispozícii doplnkové elementy, komplementárne k príslušnej časti vybrania, ktoré sú za sebou vložiteľné do príslušnej časti vybrania, a že doplnkové elementy sú zhotovené z materiálu, kompatibilného s materiálom palisádových tehál a prakticky odolného voči sklu.

Riešením podľa vynálezu sa hrúbka steny palisádových tehál v smere do hĺbky, to znamená v smere prúdenia tepla, výrazne zmenší, takže chladiaci vzduch môže byť nasmerovaný na

stupňovite osadenú vonkajšiu stranu palisádových tehál už na začiatku, čím sa už od začiatku brzdí pokračovanie korózie. Nie je teda nutné iba čakať, dokiaľ podstatná časť materiálu palisádových tehál neskoroduje, než sa začne s energeticky náročným chladením. Na druhej strane sa vyhotovením vybrania na vonkajšej strane vytvorí predpoklad pre to, že s pokračujúcou koróziou sa vybranie postupne vyplňuje dodatočne inštalovanými elementami, takže týmto spôsobom sa vytvorí v pozdejšej dobe pôvodná hrúbka steny - alebo dokonca ešte väčšia hrúbka steny - bez toho aby tým však chladenie bolo nejako obmedzené.

Materiál dodatočne inštalovaných elementov môže byť pritom rovnaký, aký bol použitý v počiatočných vyhotoveniach na palisádové tehly.

Podľa vynálezu sa teda palisádové tehly na skorodovanej strane "nezáplatujú", čo by bolo podmienené buď úplným alebo čiastočným odstavením pece, a preto typom výroby a vypustením taveniny skla, lež materiál sa systematicky po častiach na vonkajšej strane palisádových tehál doplňuje, čo je možné vykonať pri prevádzke pece alebo v krátkych intervaloch, v ktorých sa iba zmenší vykurovací výkon a chladenie sa na čas odstaví, aby bolo možné vykonať dodatočnú inštaláciu doplnkových elementov.

Riešením podľa vynálezu sa kampaň pece predĺži zhruba o 2 až 4 roky, čo znamená výrazný pokles nákladov na prevádzku pece.

Vyplňovanie vybrania sa pritom vykonáva s výhodou vždy jedným doplnkovým tvarovým telesom, komplementárnym s príslušnou časťou vybrania, pričom toto tvarové teleso má tvar dosky zodpovedajúcej svojimi rozmermi príslušnej časti vybrania.

Počet častí vybrania nie je smerom dohora pravdaže nijako obmedzený.

Taktiež tvar vybrania môže byť rôzny. S výhodou je vybranie obmedzené bočnými stenami, ktorých vonkajšie plochy lícujú s vonkajšími plochami v oblasti dolného prierezu palisádovej tehly. Vybranie má pritom tvar dohora otvorených vreciek, ktoré vedú medzi uvedenými bočnými stenami do hĺbky palisádovej tehly. Do týchto vreciek je potom možné z vonkajšej strany po sebe vložiť niekoľko doplnkových elementov. Vodorovné prierezy týchto - konkávných - "vreciek" môžu mať tvar oválu, polovice elipsy, polovice kruhu, obdĺžnika alebo môžu byť opatrené rebrami.

Zmienené bočné steny sa pritom v priebehu rozhodujúcej fáze prevádzky taktiež prídavne ochladzujú prúdom chladiaceho vzduchu, takže majú účinok "chladiacich rebier". Pritom dutina, spoločne vytvorená na vonkajšej strane, má do istej miery tvar schodov, upravených medzi bočnými stenami, pričom doplnkové elementy sa stavajú za sebou zvnútrajška smerom von na jednotlivé stupne schodov, pričom dosahujú až k obojbočným stenám.

Je však taktiež možné vytvoriť vybranie priebežne po celej dĺžke palisádovej tehly, takže horný koniec každej palisádovej tehly má tvar schodov.

Toto vyhotovenie má nasledujúce výhody: vyššiu stabilitu, ľahkú odlievateľnosť tehly pri výrobe, zachytávanie zaťaženia zakotvením, možnosť kontroly škáry na vytiekanie taveniny skla.

Tvar palisádovej tehly podľa vynálezu môže byť pritom rôzny: je možné palisádovú tehlu odliať v príslušnej liacej forme s aspoň jedným vybraním; je však taktiež možné vybranie

vyrobiť mechanickým obrábaním.

Obvykle sa na vonkajšej strane palisádovej tehly umiestni ešte tak zvaná bazénová izolácia, ktorá pozostáva z prvej vrstvy zo šamotu a druhej vrstvy z iného ľahšieho izolačného materiálu. Táto bazénová izolácia dosahuje spravidla až do výšky, ktorá ponecháva pod ešte tak zvanou tehlou s nosom dostatočný priestor pre upevnenie chladiacich trysiek.

Tepelne izolačné dosky bazénovej izolácie môžu podľa zvlášť výhodného vyhotovenia slúžiť ako nosné elementy pre ďalšie doplnkové elementy, lebo potom, keď sa horné konce bazénovej izolácie presadia do hlbšie ležiacej vodorovnej roviny, tak tým vzniknutý voľný priestor sa najskôr vyplní jednotlivými hornými tepelne izolačnými doskami, ktoré sa za sebou postupne nahrádzajú jednotlivými doplnkovými elementami. Tým môže korózia zasiahnuť až do hĺbky, presahujúcej hĺbku palisádových tehál. Podrobnosti tohoto vyhotovenia sú predmetom nárokov 9 až 11 a budú v popise konkrétneho vyhotovenia ešte bližšie objasnené.

Uvedenú úlohu ďalej rieši spôsob prevádzky taviacej vane, pri ktorej ležia horné okraje doplnkových elementov v podstate v rovnakej výške ako horné okraje palisádových tehál, a pri ktorej sa vykonáva ofukovanie chladiacim vzduchom v oblasti stanovenej hladiny taveniny skla. Pritom sa vychádza z taviacej vane s dutým priestorom pre taveninu skla a s pri sebe zoradenými vaňovými tehľami, zhotovenými z ohňovzdorného minerálneho materiálu, ktoré obklopujú dutý priestor, a ktoré majú vnútornú stranu privrátenú do dutého priestoru, vonkajšiu stranu odvrátenú od dutého priestoru a minimálne vo svojej spodnej časti obdĺžnikový prierez, a zasahujú dohora nad vopred stanovenú hladinu taveniny skla, ďalej sa vzduchovými tryskami, nasmerovanými na vonkajšie strany vaňových tehál, pričom vaňové tehly majú na svojej vnútornej strane vybranie

zmenšujúce prierez v smere do hĺbky, do ktorého sa pri pokračujúcej korózii vaňových tehál vkladajú doplnkové elementy, podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že taviaca vaňa sa v prvej z niekoľkých prevádzkových fáz prevádzkuje bez prvého doplnkového elementu v prvej časti vybrania a s privádzaním chladiaceho vzduchu na dno tejto časti vybrania, a že v aspoň jednej nasledujúcej prevádzkovej fázi sa vždy ďalší doplnkový element vloží do prvej časti vybrania a každej ďalšej časti vybrania, pričom vždy vonkajšia strana jednotlivito dodatočne vloženého doplnkového elementu sa ofukuje chladiacim vzduchom.

Podľa zvlášť výhodného vyhotovenia vynálezu sa

- a) v prvej fázi sa v druhej časti vybrania a nad dolnými tepelne izolačnými doskami nachádza vždy ďalšia tepelne izolačná doska, ktorej horný okraj leží pod vzduchovou tryskou, a že
- b) v druhej fázi sa pracuje s prvým doplnkovým elementom v prvej časti vybrania a s ofukovaním chladiacim vzduchom tohoto prvého doplnkového elementu, pričom v druhej časti vybrania a nad dolnými tepelne izolačnými doskami sa nachádza ďalšia tepelne izolačná doska, ktorej horný okraj leží pod vzduchovou tryskou,
- c) v tretej fázi sa pracuje s druhým doplnkovým elementom v druhej časti vybrania a s ofukovaním chladiacim vzduchom tohoto druhého doplnkového elementu, pričom nad dolnými tepelne izolačnými doskami sa nachádzajú ďalšie tepelne izolačné dosky, ktorých horné okraje ležia pod vzduchovou tryskou,
- d) v štvrtej fázi sa pracuje s tretím doplnkovým elementom nad dolnými tepelne izolačnými doskami a s ofukovaním chladiacim vzduchom tohoto tretieho doplnkového elementu, pričom nad dolnými tepelne izolačnými doskami sa nachádza ďalšia tepelne izolačná doska, ktorej horný okraj leží pod vzduchovou tryskou, a že

- e) v piatej fázi sa pracuje so štvrtým doplnkovým elementom nad dolnými tepelne izolačnými doskami a s ofukovaním chladiacim vzduchom tohoto štvrtého doplnkového elementu.

Podľa zvlášť výhodného vyhotovenia spôsobu podľa vynálezu môže byť okamžik inštalovania nasledujúceho doplnkového elementu stanovený sledovaním teploty ofukovaného povrchu. Toto sledovanie teploty je možné vykonávať vizuálne tým, že sa pozoruje vonkajšia stena časti omývanej taveninou skla a podľa príslušného zafarbenia rozžhavenia sa určí príslušná teplota.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Vynález bude ďalej bližšie objasnený na príkladnom vyhotovení podľa priložených výkresov, na ktorých znázorňuje

obr. 1 zvislý rez bočnou stenou taviacej pece na tavenie skla podľa doterajšieho stavu techniky,

obr. 2 analogický zvislý rez taviacou vaňou podľa vynálezu na začiatku prvej prevádzkovej fáze,

obr. 3 zvislý rez, analogický s obr. 2, na začiatku druhej prevádzkovej fáze,

obr. 4 zvislý rez, analogický s obr. 2, na začiatku tretej prevádzkovej fáze,

obr. 5 zvislý rez, analogický s obr. 2, na začiatku štvrtej prevádzkovej fáze,

obr. 6 zvislý rez, analogický s obr. 2, na začiatku piatej prevádzkovej fáze,

obr. 7 rez stenou z obr. 8 pozdĺž čiary VII-VII,

obr. 8 rez stenou z obr. 7 pozdĺž čiary VIII-VIII,

obr. 9 pôdorys palisádovej tehly s dvoma kvádrovými časťami vybrania podľa obr. 7 a 8,

obr. 10 pôdorys palisádovej tehly s dvoma časťami vybrania s lichobežníkovým profilom,

obr. 11 pôdorys palisádovej tehly s časťami vybrania, prebiehajúcimi po celej šírke a

obr. 12 detail z pôdorysu steny vytvorenej podľa vynálezu z palisádových tehál.

Príklady vyhotovenia vynálezu

Na obr. 1 je znázornená plošina 1 pre umiestenie dna 2 taviacej vani 27, pozostávajúca z nosníkov tvaru dvojitého T, pričom dno 2 taviacej vani 27 pozostáva z jednotlivovo neoznačených vrstiev 3 z rôznych tepelne odolných minerálnych materiálov. Na plošine 1 je uložený stojan pece, pozostávajúci z mnohých stĺpkov 4, ktoré majú prierez tvaru dvojitého T. Na stĺpoch 4 sú upevnené súčiastky, ktoré budú bližšie opísané ďalej.

Nad dnom 2 taviacej vani 27 sa nachádza v podstate kvádrový dutý priestor 5, ktorý je vyplnený taveninou skla do požadovanej výšky hladiny 6. Dutý priestor 5 taviacej vani 27 je obšavaný nekonečnou radou palisádových tehál 7, ktoré majú vnútornú stranu 8, smerujúcu do dutého priestoru 5, a odvrátenú vonkajšiu stranu 9. Každá palisádová tehla 7 má tvar štíhleho kváдру, ktorého najdlhšia os je zvislá.

Na vonkajšiu stranu 9 prilieha bazénová izolácia 10, pozostávajúca z prvých tepelne izolačných dosiek 11 a druhých tepelne izolačných dosiek 12. Celé usporiadanie je pridržiované pridržovacími koľajnicami 13 tvaru U.

Bazénová izolácia 10 má voči palisádovým tehľám 7 menšiu výšku, takže v hornej časti je ponechaný voľný štrbinový priestor 14, v ktorom sú umiestené vzduchové trysky 15 pre chladiaci vzduch, ktorých výstupné otvory smerujú na voľnú vonkajšiu stranu 9 každej palisádovej tehly 7. Vzduchové trysky 15 sú pomocou prestaviteľného potrubia 16 pripojené na neznázornené dúchadlo.

Na každom stĺpe 4 je upevnená nosná konštrukcia 17, pozostávajúca z pevnej konzoly 18 a prestaviteľnej opierky 19, ktorá je pomocou neznázornených skrutiek a príslušných dier spojená so stĺpami 4. Opierka 19 je zase pevne spojená s pridržovacím profilom 20, prebiehajúcim cez niekoľko stĺpov 4, v ktorých je pri vložení tepelne odolnej vlákenej rohože 21 uložená tehla 22 s nosom. Na tejto tehle 22 s nosom spočíva tak zvaná bočná nadmurovka 23, ktorej detailné vyhotovenie nie je znázornené.

Uvoľnením neznázorneného skrutkového spojenia opierky 19 a ovládaním skrutiek 24 pre výškové prestavovanie, z ktorých je taktiež znázornený iba jeden, je možné celú opierku 19 a súčiastky nachádzajúce sa nad ňou výškovo prestaviť, a síce za účelom dĺžkového vyrovnania tepelného predĺženia palisádových tehál 7. Každá skrutka 24 pre výškové prestavovanie je uložená v príslušnej matici 25.

Na obr. 1 je znázornená korózna krivka 26, ku ktorej môže byť materiál palisádových tehál 7 odbudnutý, čím je ukončená kampaň pece a musí byť vykonaná výmena palisádových tehál 7. Z obr. 1 vyplýva, že na začiatku kampane pece odpovedá

vzdialenosť medzi vtedy ešte rovnou vnútornou stranou 8 a vzduchovou tryskou 15 celkovej hĺbke palisádových tehál 7, takže chladenie je na začiatku prakticky neúčinné.

Obr. 1 aj nasledujúce obrázky znázorňujú podstatnú časť taviacej vany 27. Na nasledujúcich obrázkoch bolo prakticky upustené od opakovania uvádzania doposiaľ uvedených vzťahových značiek a opis sa zaoberá v podstate rozdielmi riešenia podľa vynálezu oproti doterajšiemu stavu techniky.

Na obr. 2 je znázornená rozdielne tvarovaná palisádová tehla 28 s vnútornou stranou 29 a vonkajšou stranou 30. Palisádové tehly 28 sú však na vonkajšej strane 30 v podstate vo výške hladiny 6 opatrené vybráním, pozostávajúcim zo dvoch častí 31 a 32, ktoré sa do hĺbky zmenšujú, a ktoré sa rozkladajú smerom dole až vždy k jednému stupni 33 a 34. Nad časťami 31 a 32 vybrania je ponechaný voľný spoločný priestor, v ktorom sú umiestené vzduchové trysky 15 pre chladiaci vzduch, nasmerované na dno časti 31 vybrania. Je vidieť, že vyhotovením oboch častí 31 a 32 vybrania sa zostatková hrúbka palisádových tehál 28 v oblasti hladiny 6 taveniny zreteľne zmenšila, napríklad až na hrúbku 100 mm, a že týmto opatrením sa účinnosť chladenia chladiacim vzduchom zreteľne zvýšila. Ďalej je vidieť, že spodná oblasť menej hlbokkej časti 32 vybrania je vyplnená tepelne izolačným výplňovým kusom 35, ktorý je vyhotovený napríklad zo šamotu. Obe spodné tepelne izolačné dosky 11 a 12 majú skrátenú výšku a tvoria tým miesto pre dve horné izolačné dosky 36 a 37, ktoré sa opierajú o spodné tepelne izolačné dosky 11 a 12 pomocou distančného kusu 38. Výška horných tepelne izolačných dosiek 36 a 37 končí tesne pod chladiacími tryskami 15, respektíve pod spojovacími kusami 39 a 40 medzi vzduchovými tryskami 15 a potrubím 16.

Na obr. 2 je znázornená korózna krivka 41, ku ktorej môže zasahovať úbytok materiálu spôsobený taveninou skla v prvej

prevádzkovej fázi, pred tým, ako začne prvé dodatočné inštalovanie doplnkových elementov do steny taviacej vane 27.

Obr. 3 znázorňuje stav po prvom dodatočnom inštalovaní a začiatok druhej prevádzkovej fáze kampane pece. Do časti 31 vybrania je vložený prvý doplnkový element 42, ktorý sa rozkladá po celej šírke časti 31 vybrania a medzi stupňom 33 a vláknovou rohožou 21. Vzduchová tryska 15 bola v dôsledku vymontovania spojovacieho kusu 39 posunutá trochu dozadu, takže teraz ofukuje vonkajšiu stranu prvého doplnkového elementu 42. Stav výplňového kusu 35 a horných tepelne izolačných dosiek 36 a 37 zostáva v tejto druhej prevádzkovej fázi nezmenený.

Korózia môže teraz ďalej pokračovať, dokiaľ nie je dosiahnuté koróznej krivky 43, znázornenej na obr. 4. V tomto okamžiku už ubudla podstatná časť prvého doplnkového elementu 42. V tomto okamžiku sa odstráni výplňový kus 35 zo šamotu a nahradí sa druhým doplnkovým elementom 44, ktorý vyplní druhú časť 32 vybrania a rozkladá sa od stupňa 34 až k vláknovej rohoži 21. Vzduchová tryska 15 bola po vymontovaní nasledujúceho spojovacieho kusu 40 presadená trochu dozadu, a je teraz nasmerovaná na vonkajšiu stranu druhého doplnkového elementu 44. Tento druhý doplnkový element 44 je pridržiavaný opäť vloženými hornými tepelne izolačnými doskami 36 a 37.

Keď sa vychádza z tohoto montážneho stavu, začína teraz tretia prevádzková fáza kampane pece, ktorá končí polohou koróznej krivky 45, znázornenej na obr. 5. V tomto stave už druhý doplnkový element 44 poznateľne ubudol.

Pri teraz vykonávaných dodatočných inštalačných prácach sa vnútorná horná tepelne izolačná doska 36 nahradí tretím doplnkovým elementom 46, ktorý má doista väčšiu výšku ako vymenená horná tepelne izolačná doska 36 a rozkladá sa od

distančného kusu 38 až k vláknovej rohoži 21. Horný okraj distančného kusu 38 leží v každom prípade hlbšie ako stupeň 34. Vonkajšia horná tepelne izolačná doska 37 je v stave ako predtým a slúži pre oprenie tretieho doplňkového elementu 46. Vzduchová tryska 15 bola znovu presadená smerom dozadu a ofukuje teraz vonkajšiu stranu tretieho doplňkového elementu 46 v jeho hornej časti.

Kampaň pece teraz - keď sa vychádza z montážneho stavu na obr. 5 - vstupuje do svojej štvrtej fáze, ktorej koniec je znázornený na obr. 6.

Poloha novej koróznej krivky 47 je znázornená na obr. 6. Je vidieť, že druhý doplňkový element 44 už ubudol až na nepatrný zbytok, a že už poznateľná časť tretieho doplňkového elementu 46 je skorodovaná. Je vidieť, že v tomto štádiu kampane pece korózna krivka 47 už zasahuje do oblasti, ktorá leží vo zvislej rovine, v ktorej sa nachádza vonkajšia strana 30 palisádovej tehly 29. Tento prevádzkový stav nie je pomocou klasickej konštrukcie taviacich vaní naprosto dosiahnuteľný.

V tomto okamžiku sa vykoná ďalšia dodatočná inštalácia, a síce tým, že vonkajšia horná tepelne izolačná doska 37 (obr. 5) sa nahradí štvrtým doplňkovým elementom 48, rozkladajúcim sa od distančného kusu 38 až k vláknovej rohoži 21, takže celkom podpierá vonkajšiu stranu tretieho doplňkového elementu 46. Keď sa teraz vychádza z montážneho stavu, znázorneného na obr. 6, nastáva teraz piata prevádzková fáza. Vzduchová tryska 15 je teraz nasmerovaná na vonkajšiu stranu štvrtého doplňkového elementu 48, to znamená, že bola ešte o ďalší kus, zodpovedajúci hrúbke štvrtého doplňkového elementu 46, presadená dozadu. Kampaň pece môže teraz pokračovať, dokiaľ nie je dosiahnuté novej koróznej krivky 49, ktorá je čiarkovane znázornená na obr. 6.

Na obr. 7, 8 a 9 sú znázornené ďalšie podrobnosti vyhotovenia palisádovej tehly 28. Je vidieť, že obe časti 31 a 32 vybrania, ktoré do seba prechádzajú, tvoria vždy kvádrovitý dutý priestor a smerom dole sú obmedzené stupňami 33 a 34. Na oboch stranách sú časti 31 a 32 vybrania ohraničené bočnými stenami 50 a 51, ktoré ležia medzi planparalelnými rovinami. Vonkajšie plochy 52 a 53 lícuju s vnútornými plochami v oblasti dolného prierezu palisádovej tehly 28, takže palisádové tehly 28 je možné postaviť vedľa seba do nekonečnej rady s minimálnymi medzermi. Pri tomto príklade vyhotovenia majú obe časti 31, 32 vybrania vo vodorovnej rovine obdĺžnikový prierez, čo je patrné najmä z obr. 9. Videné vo smere postupu korózie, robí hrúbka S steny na najhornejšom konci palisádovej tehly 28 zhruba 100 mm, a hĺbka každej časti 31, 32 vybrania robí - videné v rovnakom smere - vždy asi 75 mm, takže celková hrúbka palisádovej tehly 28 je zhruba 250 mm. Zatiaľ čo hrúbka dolných tepelne izolačných dosiek 11 a 12 je zhruba 100 mm, je hrúbka doplnkových elementov 46 a 48, v mieste horných tepelne izolačných dosiek 36, 37 znížená na asi 75 mm.

Výška h_1 prvej a najhlbšej časti 31 vybrania robí asi 150 mm a výška h_2 druhej a menej hlbkej časti 32 vybrania je asi 400 mm. Výška doplnkových elementov 46 a 48 je asi 500 mm, takže odpovedá výškovému odstupňovaniu oblúkového priebehu maximálne možnej koróznej krivky 49 (obr. 6). Hrúbka bočných stien 50 a 51 leží zhruba medzi 50 až 100 mm. Rozumie sa, že pre doplnkové elementy 42 a 44 platí zodpovedajúce predpisy pre dimenzovanie, takže tieto doplnkové elementy 42 a 44 čo najlepšie priestorovo vyplňujú časti 31 a 32 vybrania.

Obr. 10 znázorňuje variantu palisádovej tehly 54, ktorá sa od palisádovej tehly 28 podľa obr. 9 líši iba tým, že časti 31a a 32a vybrania sú k bočným stenám 50a a 51a ohraničené šikmými vnútornými plochami 55 a 56, ktoré prepožičiavajú

časťami 31a a 32a vybrania vo vodorovnej rovine rezu lichobežníkový tvar. Rozumie sa, že príslušné - tu neznázornené - prvé a druhé doplňovacie elementy majú komplementárny prierez. Aj v tomto prípade sú upravené bočné steny 50a a 51a.

Obr. 11 znázorňuje ďalšiu variantu palisádovej tehly 57, pri ktorej sú časti 31b a 32b vybrania vytvorené priebežne po celej šírke palisádovej tehly 57. V priereze odpovedá vzhľad palisádovej tehly 57 prakticky palisádovej tehle 28 z obr. 8, to znamená, že aj tu sú vytvorené stupne príslušne zväčšenej šírky.

Obr. 12 znázorňuje teraz výrez "palisádovej steny" s palisádovými tehľami 54 z obr. 10 v prvej prevádzkovej fázi kampane pece. V tejto fázi sú vzduchové trysky 15, z ktorých je znázornená iba jediná, nasmerované na dno 58 prvej časti 31a vybrania, rovnobežné s vnútornou stranou palisádovej tehly 54. Pri tomto príklade vyhotovenia sú horné tepelne izolačné dosky 36 a 37 podľa obr. 2 nahradené distančným kusom 59, čo je možné bez ďalšieho pre obe prvé prevádzkové fáze. Z obr. 12 je vidieť, že párovite bezprostredne na seba dosadajúce bočné steny 50a a 51a pôsobia prídavne ako tak zvané chladiace rebrá, pretože sú na svojej vnútornej strane taktiež ofukované chladiacim vzduchom.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Taviaca vaňa (27) pre vaňové pece na tavenie skla, s dutým priestorom (5) pre taveninu skla a s pri sebe zoradenými vaňovými tehľami, zhotovenými z ohňovzdorného minerálneho materiálu, ktoré obklopujú dutý priestor (5), a ktoré majú vnútornú stranu (29) privrátenú do dutého priestoru (5), vonkajšej strany (30) odvrátenú od dutého priestoru (5) a minimálne vo svojej spodnej časti obdĺžnikový prierez, a zasahujú dohora nad vopred stanovenú hladinu (6) taveniny skla, ďalej so vzduchovými tryskami (15), nasmerovanými na vonkajšie strany vaňových tehál, pričom vaňové tehly (28, 54, 57) majú na svojej vnútornej strane (30) vybranie zmenšujúce prierez v smere do hĺbky, do ktorého sa pri pokračujúcej korózii vaňových tehál vkladajú doplnkové elementy, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že vybranie je usporiadané na hornom konci palisádových tehál (28, 54, 57) a je vytvorené stupňovite s aspoň dvoma stupňami (33, 34), ktorými je prierez palisádových tehál (28, 54, 57) odspodku dohora skokovite zmenšený, že pre každý stupeň (33, 34) sú k dispozícii doplnkové elementy (42, 44), komplementárne k príslušnej časti (31, 32, 31a, 32a) vybrania, ktoré sú za sebou vložiteľné do príslušnej časti (31, 32, 31a, 32a) vybrania, a že doplnkové elementy (42, 44) sú zhotovené z materiálu, kompatibilného s materiálom palisádových tehál (28, 54, 57) a prakticky odolného voči sklu.

2. Taviaca vaňa podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že časti (31, 32, 31a, 32a) vybrania sú obmedzené bočnými stenami (50, 51, 50a, 51a), ktorých vonkajšie plochy (52, 53) lícujú s vonkajšími plochami v oblasti dolného prierezu palisádovej tehly (28, 54, 57).

3. Taviaca vaňa podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že časti (31a, 32a) vybrania majú aspoň konkávny, najmä lichobežníkový prierez.

4. Taviaca vaňa podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že časti (31, 32) vybrania majú aspoň obdĺžnikový prierez.

5. Taviaca vaňa podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že časti (31b, 32b) vybrania sú vytvorené priebežne po celej šírke palisádovej tehly (57).

6. Taviaca vaňa podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že vzduchové trysky (15) sú v prvej prevádzkovej fázi palisádových tehál (28, 54, 57) nasmerované na dno najhlbšej časti (31, 31a, 31b) vybrania, rovnobežné s vnútornou stranou (29), a že každá menej hlboká časť (32, 32a, 32b) vybrania je vyplnená tepelne izolačným výplňovým kusom (35).

7. Taviaca vaňa podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že pri prítomnosti prvého doplnkového elementu (42) v najhlbšej časti (31, 31a, 31b) vybrania sú vzduchové trysky (15) nasmerované na tento prvý doplnkový element (42).

8. Taviaca vaňa podľa nároku 7, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že pri prítomnosti druhého doplnkového elementu (44) v druhej najhlbšej časti (32, 32a, 32b) vybrania sú vzduchové trysky (15) nasmerované na tento druhý doplnkový element (44).

9. Taviaca vaňa podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že pri prítomnosti dolných tepelne izolačných dosiek (11, 12), ktoré obklopujú palisádové tehly (28, 54, 57) pod časťami (31, 32, 31a, 32a, 31b, 32b) vybrania na ich vonkajšej strane (30), sú na tieto dolné tepelne izolačné dos-

ky (11, 12) nasadené horné tepelne izolačné dosky (36, 37), ktoré končia bezprostredne pod vzduchovými tryskami (15) a zakrývajú aspoň časť výšky najďalej dole zasahujúcich častí (32, 32a, 32b) vybraní.

10. Taviaca vaňa podľa nároku 9, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že v okamžiku dotyku taveniny skla vždy druhého doplnkového elementu (44) sú vždy bezprostredne susediace horné tepelne izolačné dosky (36) nahradené tretím doplnkovým elementom (46) z materiálu taktiež prakticky odolného voči tavenine skla, na ktorého horný koniec sú nasmerované vzduchové trysky (15).

11. Taviaca vaňa podľa nároku 9, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že v okamžiku dotyku taveniny skla vždy tretieho doplnkového elementu (44) sú vždy bezprostredne susediace horné tepelne izolačné dosky (37) nahradené štvrtým doplnkovým elementom (46) z materiálu taktiež prakticky odolného voči tavenine skla, na ktorého horný koniec sú nasmerované vzduchové trysky (15).

12. Taviaca vaňa podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že - videné v smere erózie - hrúbka (s) steny palisádovej tehly (28, 54, 57) je v oblasti prvej časti (31, 31a, 31b) vybraní medzi 50 až 150 mm, s výhodou medzi 80 až 120 mm, a že hrúbka (d) každého doplnkového elementu (42, 44, 46, 48) je medzi 50 až 100 mm, s výhodou medzi 65 až 85 mm.

13. Taviaca vaňa podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c a s a t ý m, že výška (h_1) prvého doplnkového elementu (42) je medzi 100 až 500 mm, s výhodou medzi 120 až 300 mm, výška (h_2) druhého doplnkového elementu (44) je medzi 200 až 600 mm, s výhodou medzi 300 až 500 mm, pričom však v každom prípade je druhá výška (h_2) väčšia ako prvá výška (h_1) prvého doplnkového elementu (42), a že výška tretieho a každého ďalšieho do-

plňkového elementu (46, 48) je aspoň 400 mm, v každom prípade však väčšia ako výška (h_2) druhého doplnkového elementu (44).

14. Spôsob prevádzky taviacej vane (27) podľa nárokov 1 až 9, s dutým priestorom (5) pre taveninu skla a s pri sebe zoradenými vaňovými tehľami, zhotovenými z ohňovzdorného minerálneho materiálu, ktoré obklopujú dutý priestor (5), a ktoré majú vnútornú stranu (29) privrátenú do dutého priestoru (5), vonkajšiu stranu (30) odvrátenú od dutého priestoru (5) a minimálne vo svojej spodnej časti obdĺžnikový prierez, a zasahujú dohora nad vopred stanovenú hladinu (6) taveniny skla, ďalej so vzduchovými tryskami (15), nasmerovanými na vonkajšie strany vaňových tehál, pričom vaňové tehly (28, 54, 57) majú na svojej vnútornej strane (30) vybranie zmenšujúce prierez v smere do hĺbky, do ktorého sa pri pokračujúcej korózii vaňových tehál vkladajú doplnkové elementy, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že taviaca vaňa (27) sa v prvej z niekoľkých prevádzkových fáz prevádzkuje bez prvého doplnkového elementu (42) v prvej časti (31, 31a, 31b) vybrania a s privádzaním chladiaceho vzduchu na dno (58) tejto časti (31, 31a, 31b) vybrania, a že v aspoň jednej nasledujúcej prevádzkovej fázi sa vždy ďalší doplnkový element (42, 44, 46, 48) vloží do prvej časti (31, 31a, 31b) vybrania a každej ďalšej časti (32, 32a, 32b) vybrania, pričom vždy vonkajšia strana jednotlivého dodatočne vloženého doplnkového elementu (42, 44, 46, 48) sa ofukuje chladiacim vzduchom.

15. Spôsob prevádzky podľa nároku 14, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že

- a) v prvej fázi sa v druhej časti (32, 32a, 32b) vybrania a nad dolnými tepelne izolačnými doskami (11, 12) nachádza vždy ďalšia tepelne izolačná doska (35), ktorej horný okraj leží pod vzduchovou tryskou (15), a že,

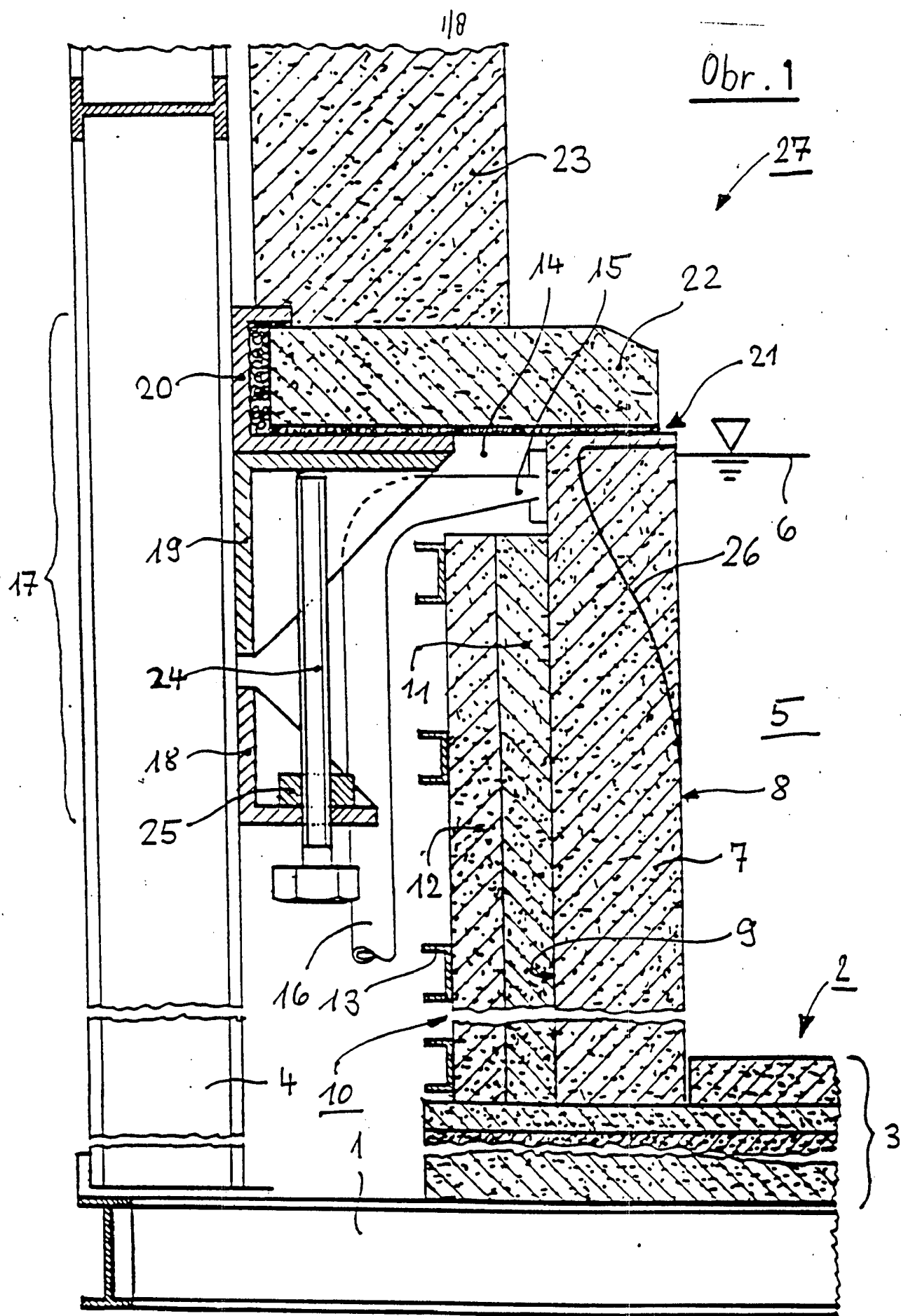
- b) v druhej fázi sa pracuje s prvým doplnkovým elementom (42) v prvej časti (31, 31a, 31b) vybrania a s ofukovaním chladiacim vzduchom tohoto prvého doplnkového elementu (42), pričom v druhej časti (32, 32a, 32b) vybrania a nad dolnými tepelne izolačnými doskami (11, 12) sa nachádza ďalšia tepelne izolačná doska (35), ktorej horný okraj leží pod vzduchovou tryskou (15),
- c) v tretej fázi sa pracuje s druhým doplnkovým elementom (44) v druhej časti (32, 32a, 32b) vybrania a s ofukovaním chladiacim vzduchom tohoto druhého doplnkového elementu (44), pričom nad dolnými tepelne izolačnými doskami (11, 12) sa nachádzajú ďalšie tepelne izolačné dosky (36, 37), ktorých horné okraje ležia pod vzduchovou tryskou (15),
- d) vo štvrtej fázi sa pracuje s tretím doplnkovým elementom (46) nad dolnými tepelne izolačnými doskami (11, 12) a s ofukovaním chladiacim vzduchom tohoto tretieho doplnkového elementu (46), pričom nad dolnými tepelne izolačnými doskami (11, 12) sa nachádza ďalšia tepelne izolačná doska (37), ktorej horný okraj leží pod vzduchovou tryskou (15), a že
- e) v piatej fázi sa pracuje so štvrtým doplnkovým elementom (48) nad dolnými tepelne izolačnými doskami (11, 12) a s ofukovaním chladiacim vzduchom tohoto štvrtého doplnkového elementu (48).

16. Spôsob prevádzky podľa nároku 14, v y z n a č u j ú - c i s a t ý m, že okamžik dodatočného inštalovania každého ďalšieho doplnkového elementu (42, 44, 46, 48) sa stanoví zisťovaním teploty vždy ofukovaného povrchu.

Zoznam vzťahových značiek

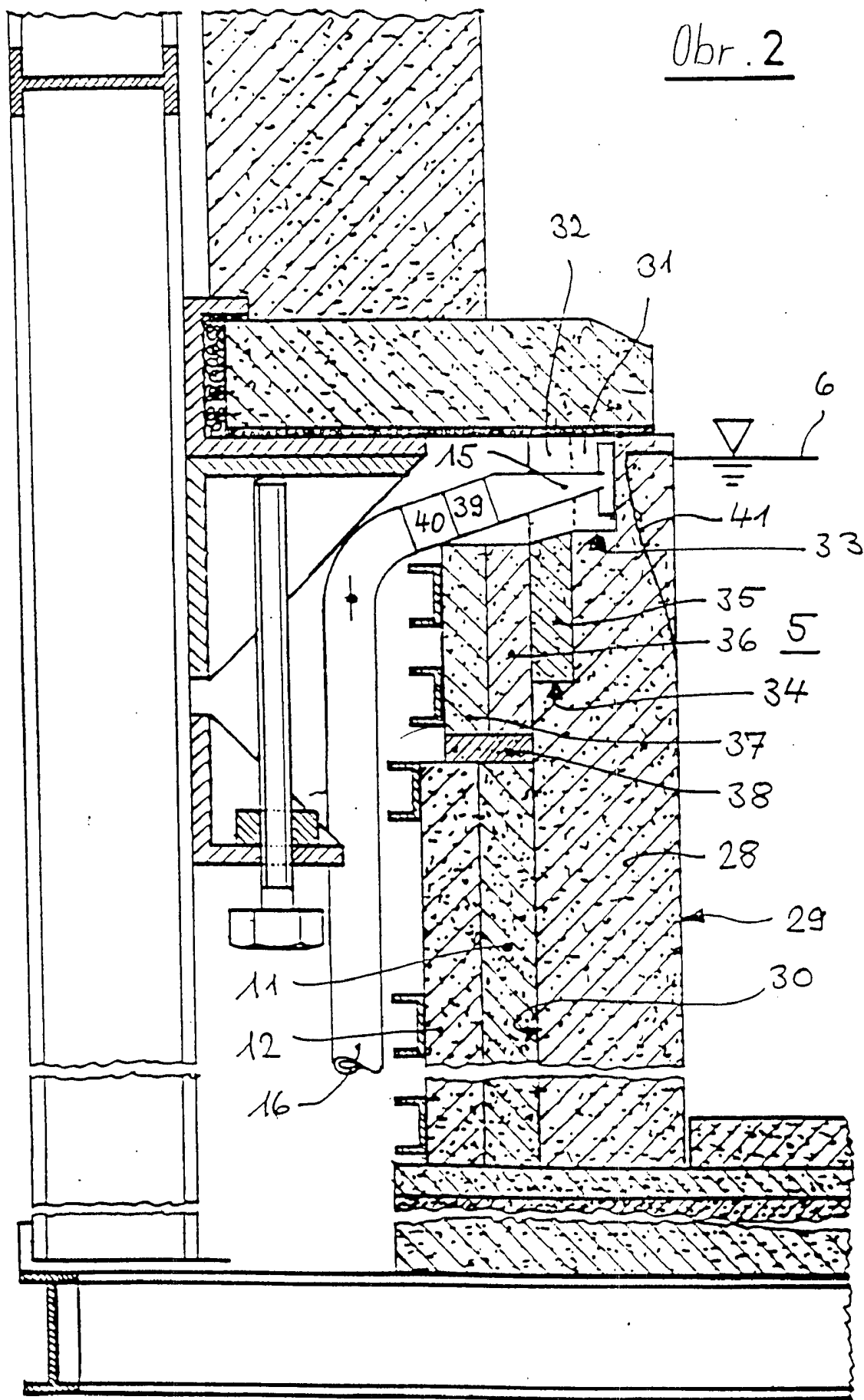
plošina 1
dno 2
vrstva 3
stĺp 4
dutý priestor 5
hladina 6
palisádová tehla 7
vnútorná strana 8
vonkajšia strana 9
bazénová izolácia 10
prvá horná tepelne izolačná doska 11
druhá horná tepelne izolačná doska 12
pridržovacia koľajnica 13
škárový priestor 14
vzduchová tryska 15
potrubie 16
nosná konštrukcia 17
konzola 18
opierka 19
pridržovací profil 20
vláknová rohož 21
tehla 22 s nosom
bočná nadmúrovka 23
skrutka 24
matica 25
korózna krivka 26
taviaca vaňa 27
palisádová tehla 28
vnútorná strana 29
vonkajšia strana 30
časť 31, 31a, 31b vybrania
časť 32, 32a, 32b vybrania

stupeň 33, 34
výplňový kus 35
vnútorná horná tepelne izolačná doska 36
vonkajšia horná tepelne izolačná doska 37
distančný kus 38
spojovací kus 39, 40
korózna krivka 41
prvý doplňkový element 42
korózna krivka 43
druhý doplňkový element 44
korózna krivka 45
tretí doplňkový element 46
korózna krivka 47
štvrtý doplňkový element 48
korózna krivka 49
bočná stena 50, 51, 50a, 51a
vonkajšia plocha 52, 53
palisádová tehla 54
vnútorná plocha 55, 56
palisádová tehla 57
dno 58
distančný kus 59
hrúbka d
hrúbka s
výška h_1
výška h_2



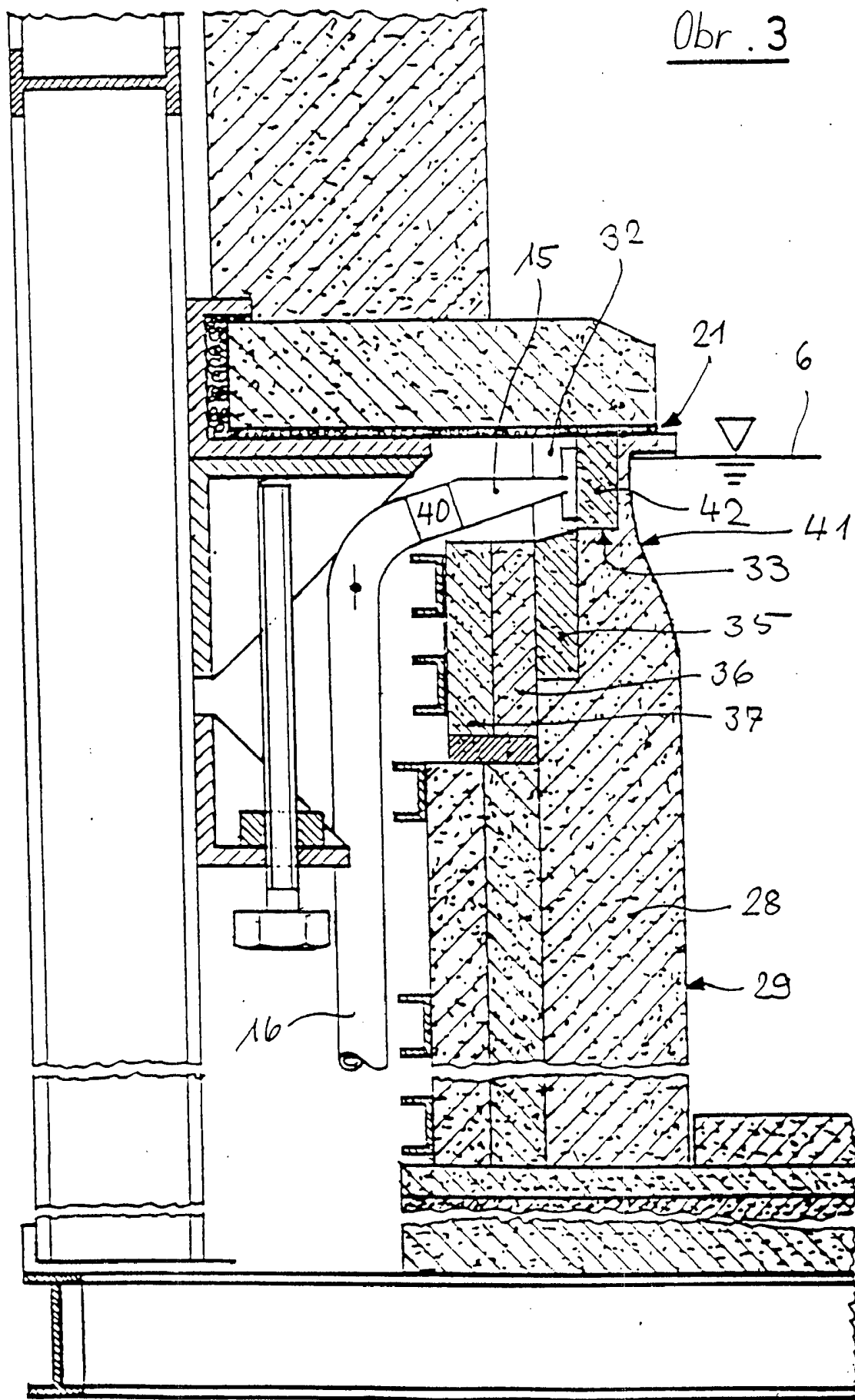
2/8

Obr. 2

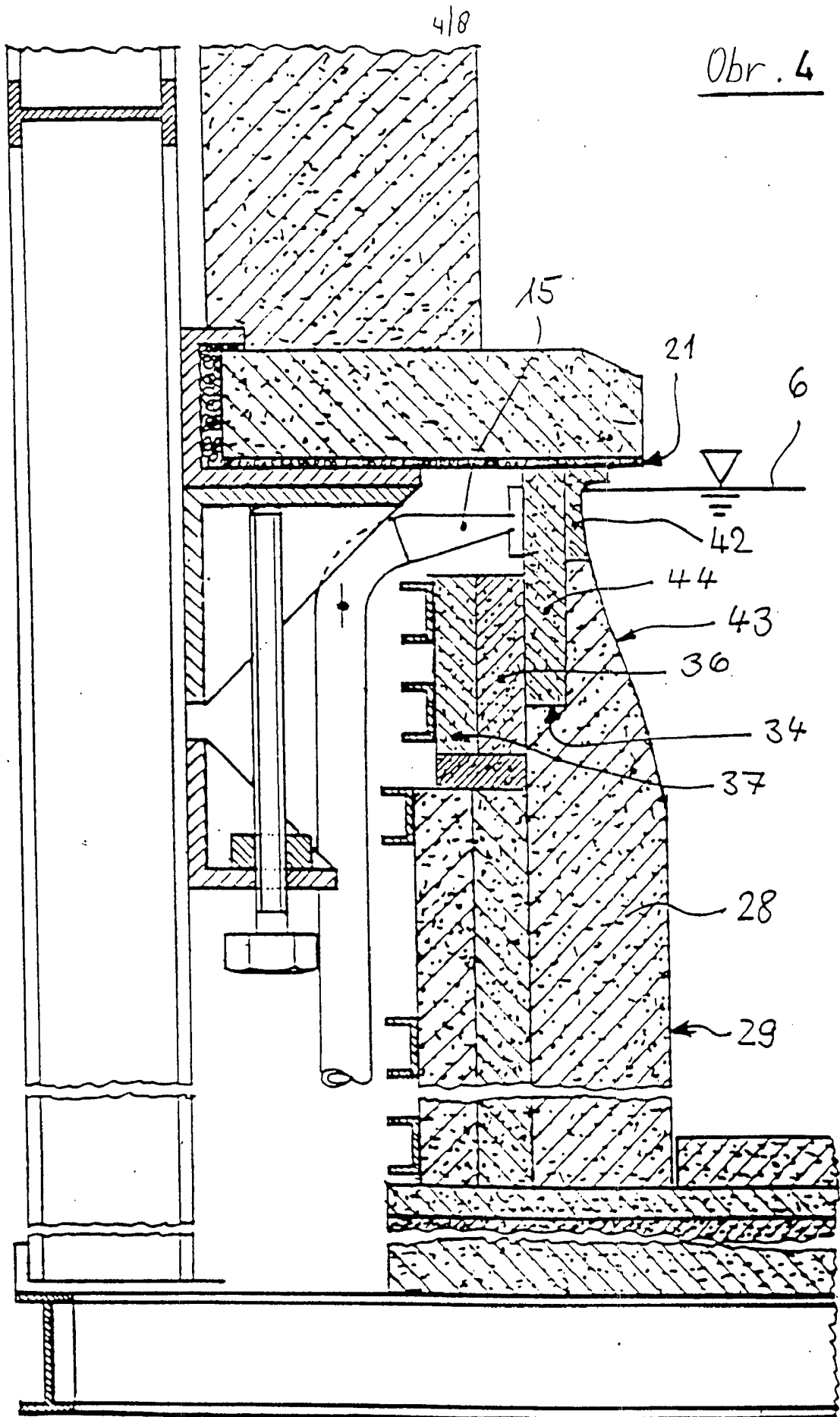


3/8

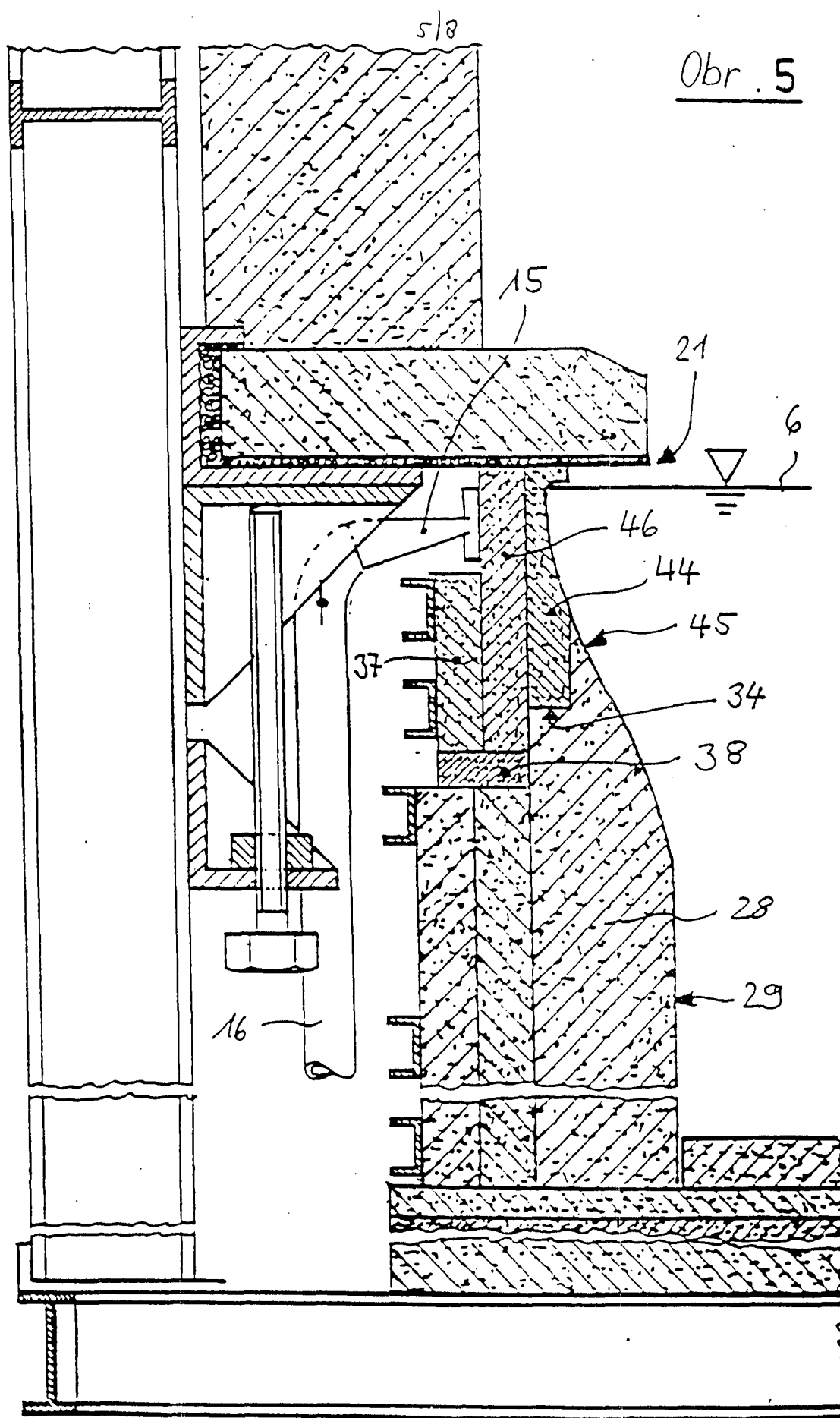
Obr. 3



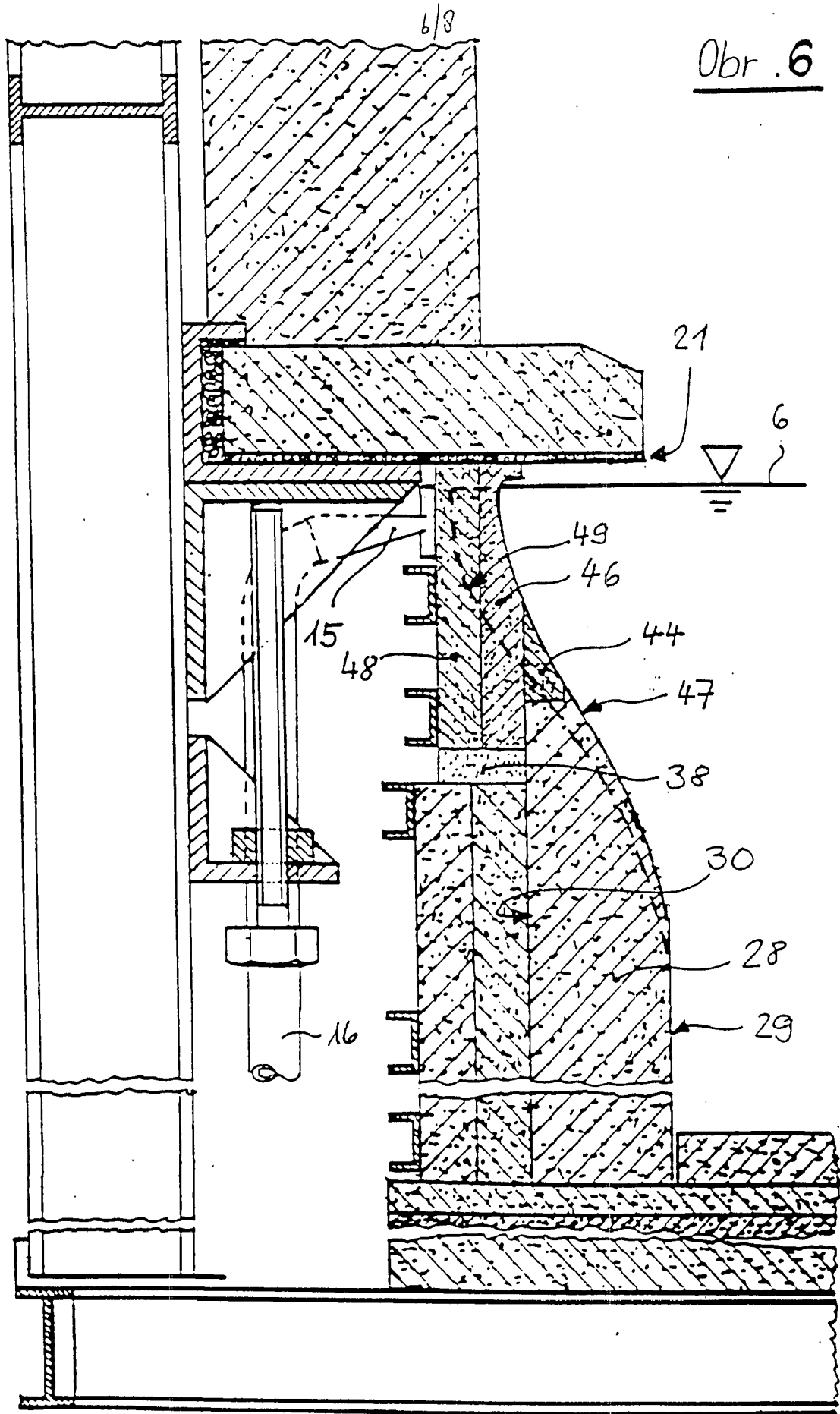
Obr. 4

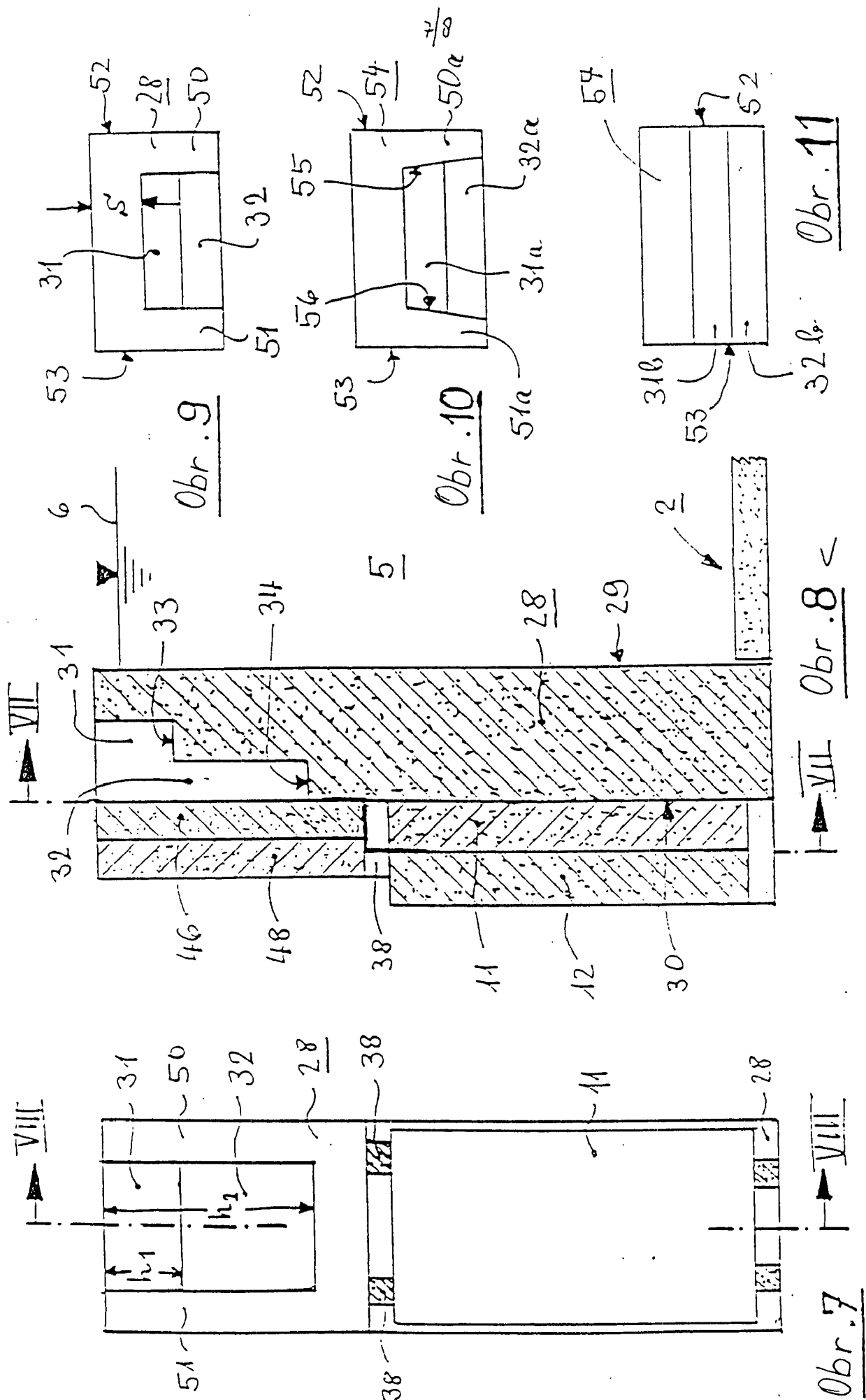


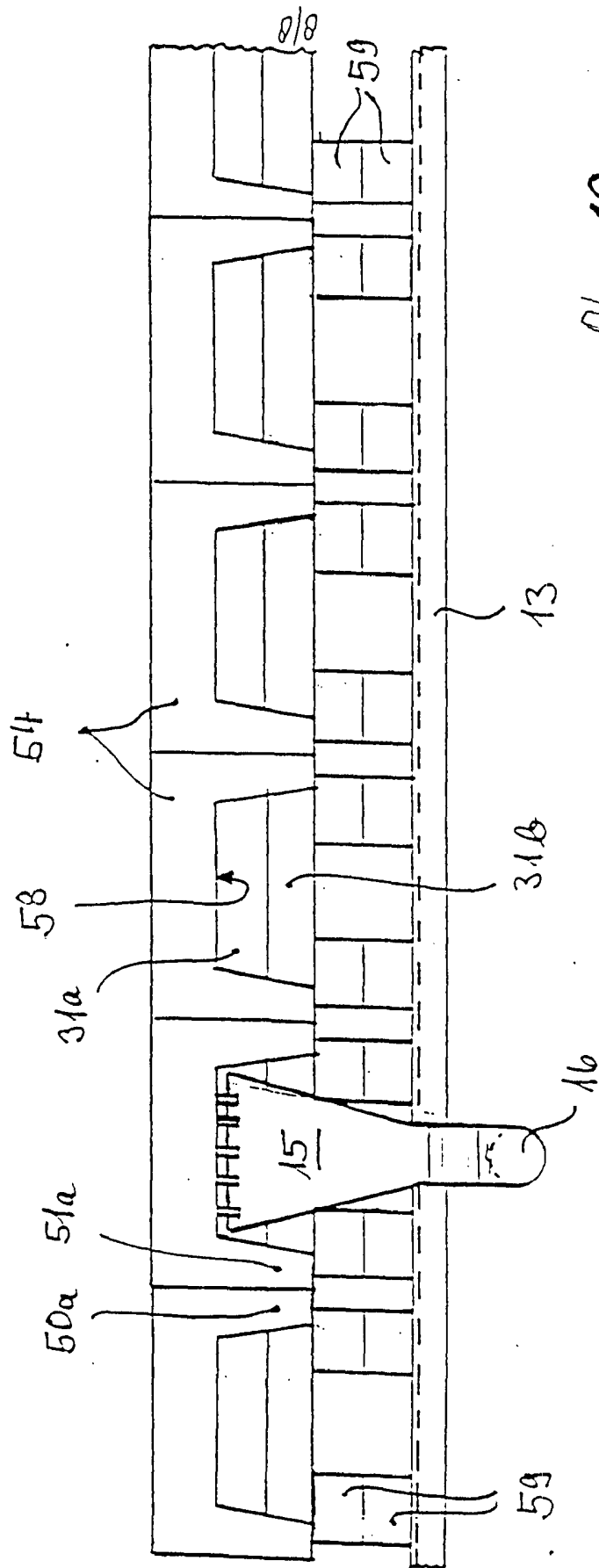
Obr. 5



Obr .6







Obr. 12