



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229 116

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 01 83
(21) PV 261-83

(51) Int. Cl.³
B 29 C 1/02

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 01 02 86

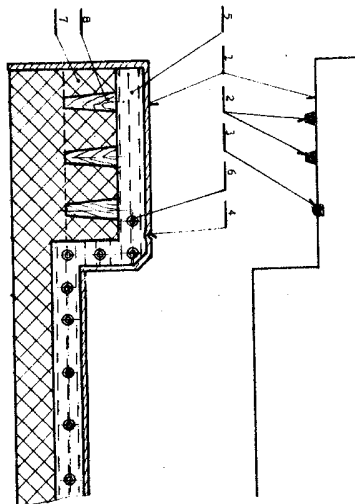
(75)
Autor vynálezu

VAŠÁTKO EDUARD,
BATÍK JAN, PRAHA

(54)

Forma pro výrobu vstříkovaných dílců
z vystužených reaktoplastů

Dvudílná forma je opatřena těsněním a jednoduchou nebo zdvojenou nosnou vrstvou se zabudovanými temperačními elementy. Vnitřní povrch nosné vrstvy spodního a/nebo horního dílu formy je opatřen funkční kompozitní laminátovou vrstvou, sestávající z plněné gelcoatové vrstvy a pláště. V rámu alespoň jednoho dílu formy je vytvořen nejméně jeden rozváděcí žlábek a ve vnitřním a/nebo vnějším okraji rámu je ve vzdálenosti nejvýše 50 mm od rozváděcího žlábků vytvořeno dodatkové těsnění.



Vynález se týká formy pro výrobu vstřikovaných dílců z vyztužených reaktoplastů, určené zejména pro technologii přetlakového nebo podtlakového vstřikování sklem vyztužených reaktoplastů.

Stávající technologie, užívané dosud pro výrobu zejména polyesterových skelných laminátů, případně i dalších typů za studena tvrditelných reaktoplastů, nevyhovují požadavkům na zvyšování bezpečnosti a hygieny práce a zlepšování pracovního prostředí. Nejběžnější a dosud nejvíce rozšířená technologie kontaktního kladení impregnovaných výztuží na otevřenou formu ponechává téměř celý povrch dílce volný, což má za následek zvýšené odpařování styrenu do ovzduší a to až do doby, kdy dílec zpolymeruje. Podobně je tomu i u dalších užívaných postupů, jako na příklad u poměrně moderní technologie přesného navíjení, tažení profilů či stříkání. Vhodnější z uvedeného hlediska jsou technologie, pracující s dvoudílnými, uzavřenými formami. Sem patří především technologie lisování za studena, v největší míře pak lisování za tepla. Podstatou je opět impregnace sklovýztuže ve formě, a to buď studené či vytápěné, dokončení dílce se provádí tlakovou impregnací. Pro tyto práce jsou vesměs používány formy buď kovové, zápusťkové, s tlakovými ořezávacími hranami, případně laminátové formy vyztužené žebry nebo vylité plastbetonem za předpokladu, že se uzavírání provádí malými tlaky. Materiál se ve formě vylisuje do požadované tloušťky, přebytek pryskyřice odtéká hranami formy ven. V posledních letech je zaváděna moderní technologie tzv. podtlakového, případně přetlakového vstřikování. Její podstatou je vkládání sklovýztuží do suché, separované formy, složené ze dvou nebo více dílů, do které se pak, po uzavření dutiny, pryskyřice vstřikuje buď pod tlakem, případně v kombinaci tlaku a vakua. Formy pro tuto technologii jsou kovové, pevně umístěné v lisech, liší se však od běžných forem tím, že jsou v horním dílu opatřeny odvzdušňovacími otvory, přičemž obvod těchto forem bývá v někte-

rých případech uzavřen pryžovým těsněním, které má zabránit vytékání pryskyřice mimo formu. Podobně jsou řešeny i formy zhotovené z polyesterového skelného laminátu. Pryskyřice se do uzavřené a výztuží opatřené formy vhání čerpadlem tak dlouho, až se objeví v odvzdušňovacích otvorech a v určených místech okrajů.

Dalším možným způsobem řešení je i technologie, kombinující přetlak s podtlakem, kde se naopak z jedné strany odsává z formy vzduch a z opačné strany, případně středem formy vhání pryskyřice. Rozdíly tlaků a vakua jsou ve formě velmi malé, postačí však k velmi rychlé impregnaci. Na druhé straně musí být ovšem tento typ forem velmi dobře uzavřen, aby nedocházelo ke ztrátám tlaku či vakua. To je řešeno pomocí zdvojeného obvodového těsnění, které vytváří kanál, ze kterého je odsáván vzduch. Odvzdušňovací otvory v těchto formách umístěny nejsou, vstřikování je ukončeno tehdy, když je pryskyřice v předem zvoleném místě, ve kterém je většinou umístěn odsávací otvor. Namísto dvoudílné pevné formy je rovněž místo horního dílu formy užívána pouze pryžová, organickým rozpouštědlem odolná plachetka a pryskyřice se vstřikuje za vakua mezi tuto plachetku a spodní díl formy. Tato technologie je obdobou staršího výrobního postupu, při kterém bylo k běžnému lisování velkoplošných dílů užíváno atmosférického tlaku.

Stávající formy, dosud užívané pro výrobu vstřikovaných dílců výše uvedenými technologiemi mají řadu nevýhod. Mezi hlavní nevýhody patří především velmi rychlé narušení obvodového těsnění a to zejména u podtlakového systému, kde obvykle pryskyřice buď místně nebo úplně zateče až k tomuto těsnění formy. Další nevýhodou bývá i špatné rozvedení pryskyřice do tvarovaných forem, protože se vstřikované pojivo šíří od trysky koncentricky, čemuž nemusí vždy odpovídat tvar dílce. V některých formách je tato závada řešena buď několika vstřikovacími otvory, což ovšem narušuje těsnost formy, případně hlubokými obvodovými žlábkami, kterými je přebytečná pryskyřice odváděna z míst, která jsou již prosycena. Tím ovšem dochází ke značným ztrátám pryskyřice.

Základním problémem bývá i otázka chlazení nebo naopak vytápění forem. Kapacita a tím i efektivita výroby v linkách je dána rychlostí polymerace laminátu ve formě. Při zahájení výroby bývají formy studené, což prodlužuje polymerační časy, naopak po vyrobění několika dílců v rychlém sledu za sebou se forma přehřívá v důsledku exotermních pochodů při polymeraci. Vstřikování

pryskyřice do teplé formy ovšem působí některé povrchové vady a zkracuje přípustnou dobu vstřikování, což není vždy ku prospěchům. Většinu výše uvedených nevýhod odstraňuje forma podle vynálezu, určená pro vstřikování dílců z vyztužených reaktoplastů. Forma sestává ze spodního a horního dílu opatřeného těsněním a jednoduchou nebo zdvojenou nosnou vrstvou se zabudovanými temperačními elementy. Podstata vynálezu spočívá v tom, že vnitřní povrch nosné vrstvy spodního dílu formy a horního dílu formy je opatřen funkční kompozitní laminátovou vrstvou. V rámu alespoň jednoho dílu formy je vytvořen nejméně jeden rozváděcí žlábek o velikosti nejvýše 20 x 20 mm. Ve vnitřním a/nebo vnějším okraji rámu formy je ve vzdálenosti nejvýše 50 mm od rozváděcího žlábků vytvořeno dodatkové těsnění. Funkční kompozitní laminátová vrstva sestává s výhodou z plněné gelcoatové vrstvy, plnivem je na příklad korund a/nebo mletá břidlice a z pláště z polyesterového skelného laminátu o tloušťce nejméně 4 mm. Nosná vrstva formy sestává z výhodou z temperační vrstvy pod níž je uložena vyztužující vrstva. Podle dalšího význaku nosná vrstva dílu formy sestává z temperační vrstvy. Podle dalšího význaku je dodatkovým těsněním pružná hadička nebo profil uložený do drážky, předem vytvarované v horním dílu nebo ve spodním dílu formy. Dodatkové těsnění je podle posledního význaku vynálezu s výhodou vytvořeno jako průběžný tvarovaný výstupek v alespoň jednom dílu formy.

Řešení formy podle vynálezu má řadu výhod. Rozváděcí žlábek neslouží v daném případě pro odvod pryskyřice a proto je velikostí omezen na nejmenší možnou míru. Tím dochází k minimálním ztrátám pojiva, zvláště pak proto, že dodatkovým těsněním, které je situováno - podle konstrukce a tvaru dílu formy - co nejblíže před nebo za rozváděcí žlábek - se dále omezuje šíření přetoků. Dodatkové těsnění je uloženo ve tvarovaném žlábků volně, bez přilepení, případně pouze s místním uchycením a lze je proto bez námahy a zejména bez poškození formy vyměňovat, zatímco těsnící vakuové drážky na okraji formy zůstávají bez poškození. Další výhodou je, že dodatkové těsnění lze u jednodušších dílů forem umístit co nejblíže ořezávací hrany, což zjednodušuje následné ořezávání vytvrzeného laminátu po dokončení výroby. Další výhodou je možnost plynulého počátečního vytápění a následného chlazení formy podle požadavků výrobního režimu. Tuhost formy a celková konstrukční pevnost formy je doplněna tenkými či silnějšími výztuhami plastbetonu, který lze dále vyztužit ještě kovovými nebo dřevěnými žebry.

Výhodou konstrukce podle vynálezu je okolnost, že je celý povrch formy vyztužen rovnoměrně v celé ploše a plastbetonová vrstva tvoří ve skutečnosti sendvičovou výplň, která může být dále přelaminována, čímž se dále podstatně zvýší celková tuhost dílce formy. V případě potřeby je možno i tento sendvič dále doplňovat různými kovovými záclisky či přípravky, nutnými pro uchycení stojanů či ovládacího zařízení a to bez nebezpečí, že by došlo při manipulaci k poškození formy. Plastbetonem jsou současně vyloučeny účinky dlouhodobého krípu, ke kterému by při vylaminování žeber přímo na funkční laminátový povrch postupně došlo. Další výhodou řešení podle vynálezu je možnost snadné výroby libovolného počtu těchto forem na dřevěných upravených modelech, s výhodou při využití směsi pro výrobu flexibilních prvků a to bez jakéhokoliv složitějšího vybavení a požadavků na energii. To umožňuje výrobu těchto forem i v malých, nespecializovaných dílnách s běžným dílenským vybavením.

Příkladné provedení formy podle vynálezu je schematicky zobrazeno na připojených výkresech, kde na obr. 1 je řez formou pro kombinaci přetlakového a podtlakového vstřikování, na obr. 2 je řez jednoduchou formou pro přetlakové vstřikování a na obr. 3 je řez vylehčenou formou pro podtlakové vstřikování.

Příklad 1

Forma pro výrobu konstrukčního dílce ze sklem vyztuženého reaktoplastu (obr. 1) způsobem kombinovaného přetlakového a podtlakového vstřikování sestávala ze spodního dílu 10 formy a horního dílu 11 formy, které byly v základních parametrech konstrukčně shodné. V rámu spodního dílu 10 formy byl vytvořen rozváděcí žlábek 4 o velikosti 20x20 mm. V horním dílu 11 formy bylo v drážce uloženo dodatkové těsnění 3, sestávající z pryžové hadičky a vytvořeno zdvojené funkční těsnění 2. Při uzavření formy činí vzdálenost mezi dodatkovým těsněním 3 a rozváděcím žlábkem 4 40mm. Funkční povrch horního i spodního dílu 10, 11 formy je zhotoven z funkční kompozitní laminátové vrstvy 1 z nenasyčené polyesterové pryskyřice na isoftalové bázi. Ochranná gelcoatová vrstva byla vyrobena zahuštěním této pryskyřice 20 % hmot. mleté břidlice. Tloušťka laminátového pláště funkční kompozitní laminátové vrstvy 1 naneseného na gelcoat činila 8 mm. Nosná vrstva formy sestávala z vyztužující vrstvy 7 a temperační vrstvy 5. Vyztužující vrstva 7 byla zhotovena z plastbetonu o složení 30 % hmot. křemičitého sušeného pís-

ku, 20 % hmot. expandovaného perlitu a 50 % hmot. nízkomolekulární epoxidové pryskyřice. Ve vyztužující vrstvě 7 byly v rámu formy zabudovány dřevěné výztuže 8, přilaminované vrstvou skelného laminátu. V temperační vrstvě 5 o tloušťce 60 mm byly zality temperační elementy 6, zhotovené z hliníkových trubiček o světlosti 8 mm.

Příklad 2

Forma (obr. 2) pro přetlakové vstřikování dílců ze sklem vyztužených reaktoplastů sestává ze dvou konstrukčně shodných dílů 10, 11, které se odlišují pouze v umístění funkčního a dodatkového těsnění 2, 3 a rozváděcího žlábků 4. V rámci formy je na spodním dílu 10 formy vytvořeno funkční těsnění 2 a v horním dílu 11 formy je v rohu rámu vytvořen rozváděcí žlábek 4 o velikosti 16x16 mm. Dodatkové těsnění 3, zhotovené ze silikonového profilu, je uloženo v drážce, vytvořené na vnitřní hraně rámu spodního dílu 10 formy. Funkční povrch obou dílů 10, 11 formy je zhotoven z kompozitní laminátové vrstvy 1 na bázi nenasyčené polyesterové pryskyřice s obsahem 30 % hmot. korundového zrna. Laminátová vrstva 1 je tlustá 10 mm. Nosná vrstva obou dílů 10, 11 formy je tvořena temperační vrstvou 5, zhotovenou z kompozice epoxidové pryskyřice a litinových pilin, ve které jsou uloženy temperační elementy 6, zhotovené z měděných trubiček o světlosti 10 mm. Pro zvýšení obvodové pevnosti formy je rám formy opatřen po obvodě výztuží 8, zhotovenou z ocelového U-profilu.

Příklad 3

Vylehčená forma (obr. 3) pro podtlakové vstřikování konstrukčních dílů ze sklem vyztužených reaktoplastů, prováděným pod atmosferickým tlakem do vakuované formy. Konstrukční uspořádání spodního a horního dílu 10, 11 formy je shodné. Na rámu spodního dílu 10 formy je vytvořeno zdvojené funkční těsnění 2. Rozváděcí žlábek 4 je umístěn ve vzdálenosti 40 mm od drážky, ve které je uloženo dodatkové těsnění 3 a to ve funkční kompozitní laminátové vrstvě 1 spodního dílu 10 formy. Funkční laminátová vrstva 1 je zhotovena z polyesterové pryskyřice bisfenolového typu bez plniv. Nosná vrstva sestává z temperační vrstvy 5, zhotovené z epoxidové pryskyřice plněné železnými pilinami a jsou v ní uloženy temperační elementy 6, zhotovené ze železných trubiček o světlosti 6 mm. Celková tloušťka temperační vrstvy 5 činí 40 mm. Vyztužující vrstva 7

je zhotovena ze směsi předem vysušených křemičitých písků a epoxidové nízkomolekulární pryskyřice v poměru 90 : 10 % hmotnostních. Mezi temperační vrstvou 5 a vyztužující vrstvou 7 a mezi dřevěnou výztuží 8 a vyztužující vrstvou 7 je vytvořena 3 mm tlustá dělicí laminátová vrstva 9.

Příklad 4

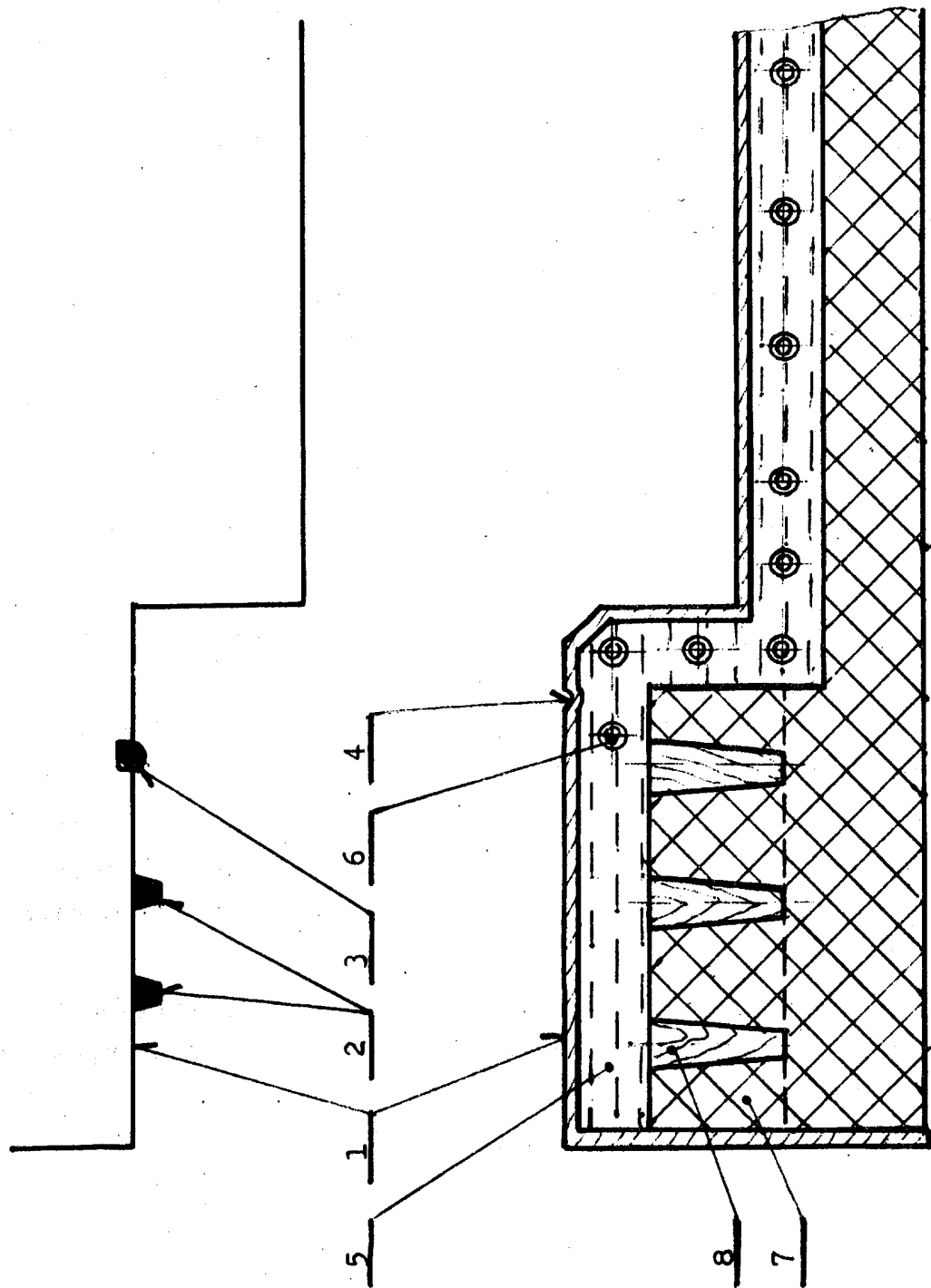
Laminátová forma (obr. 4), určená pro podtlakové vstřikování polyesterových skelných laminátů je konstrukčně uspořádána shodně s předcházejícím příkladem. Dodatkové těsnění 3 je umístěno na rámu spodního dílu 10 formy a je tvořeno průběžným tvarovaným výstupkem ve funkční laminátové vrstvě 1.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

229 118

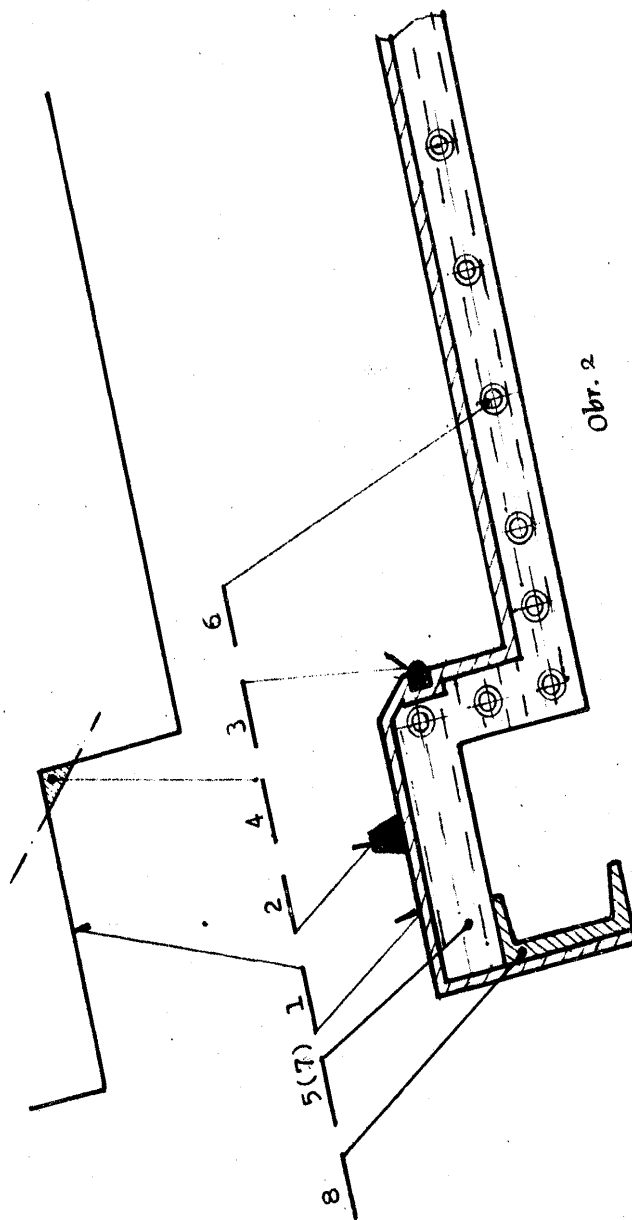
1. Forma pro výrobu vstříkovaných dílců z vyztužených reaktoplastů, sestávající ze spodního a horního dílu opatřeného těsněním a jednoduchou nebo zdvojenou nosnou vrstvou se zabudovanými temperačními elementy vyznačená tím, že vnitřní povrch nosné vrstvy spodního dílu (10) formy a horního dílu (11) formy je opatřen funkční kompozitní laminátovou vrstvou (1), přičemž v rámu alespoň jednoho dílu (10, 11) formy je vytvořen nejméně jeden rozváděcí žlábek (4) o velikosti nejvýše 20 x 20 mm a ve vnitřním a/nebo vnějším okraji rámu je ve vzdálenosti nejvýše 50 mm od rozváděcího žlábků (4) vytvořeno dodatkové těsnění (3).
2. Forma podle bodu 1, vyznačená tím, že funkční kompozitní laminátová vrstva (1) sestává z plněné gelcoatové vrstvy přičemž plnivem je na příklad korund a/nebo mletá břidlice a z pláště, zhotoveného z polyesterového laminátu o tloušťce nejméně 4 mm.
3. Forma podle bodů 1 až 3 vyznačená tím, že nosná vrstva formy sestává z vyztužující vrstvy (7) na níž je uložena temperační vrstva (5).
4. Forma podle bodů 1 až 3 vyznačená tím, že nosná vrstva formy sestává z temperační vrstvy (5).
5. Forma podle bodů 1 až 4 vyznačená tím, že dodatkové těsnění (3) je tvořeno pružným profilem a/nebo hadičkou uloženou do drážky, předem vytvarované v horním dílu (11) nebo ve spodním dílu (10) formy.
6. Forma podle bodů 1 až 4 vyznačená tím, že dodatkové těsnění (3) je tvořeno průběžným tvarovaným výstupkem v alespoň jednom dílu (10, 11) formy.

4 výkresy

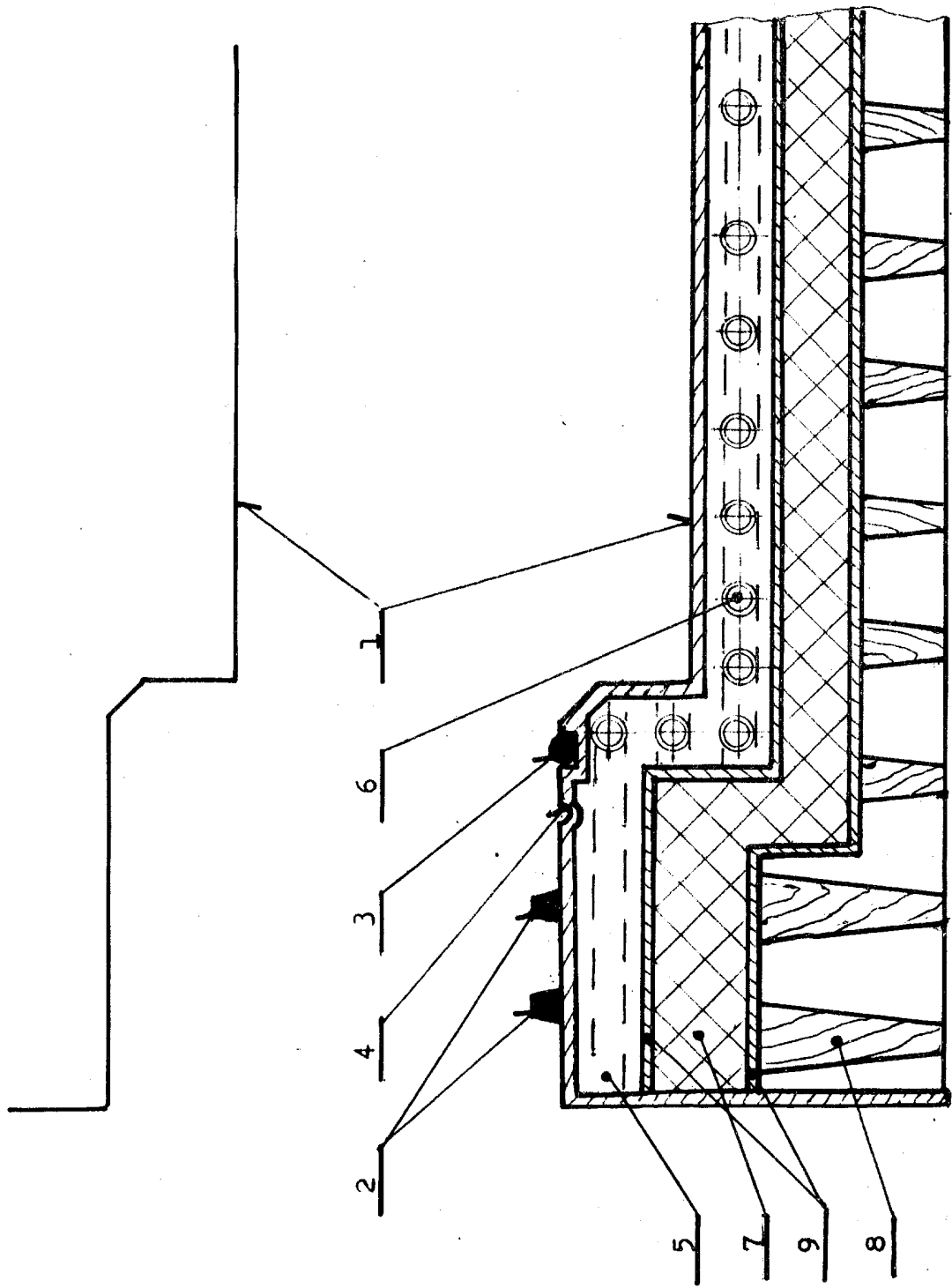


Obr. 1

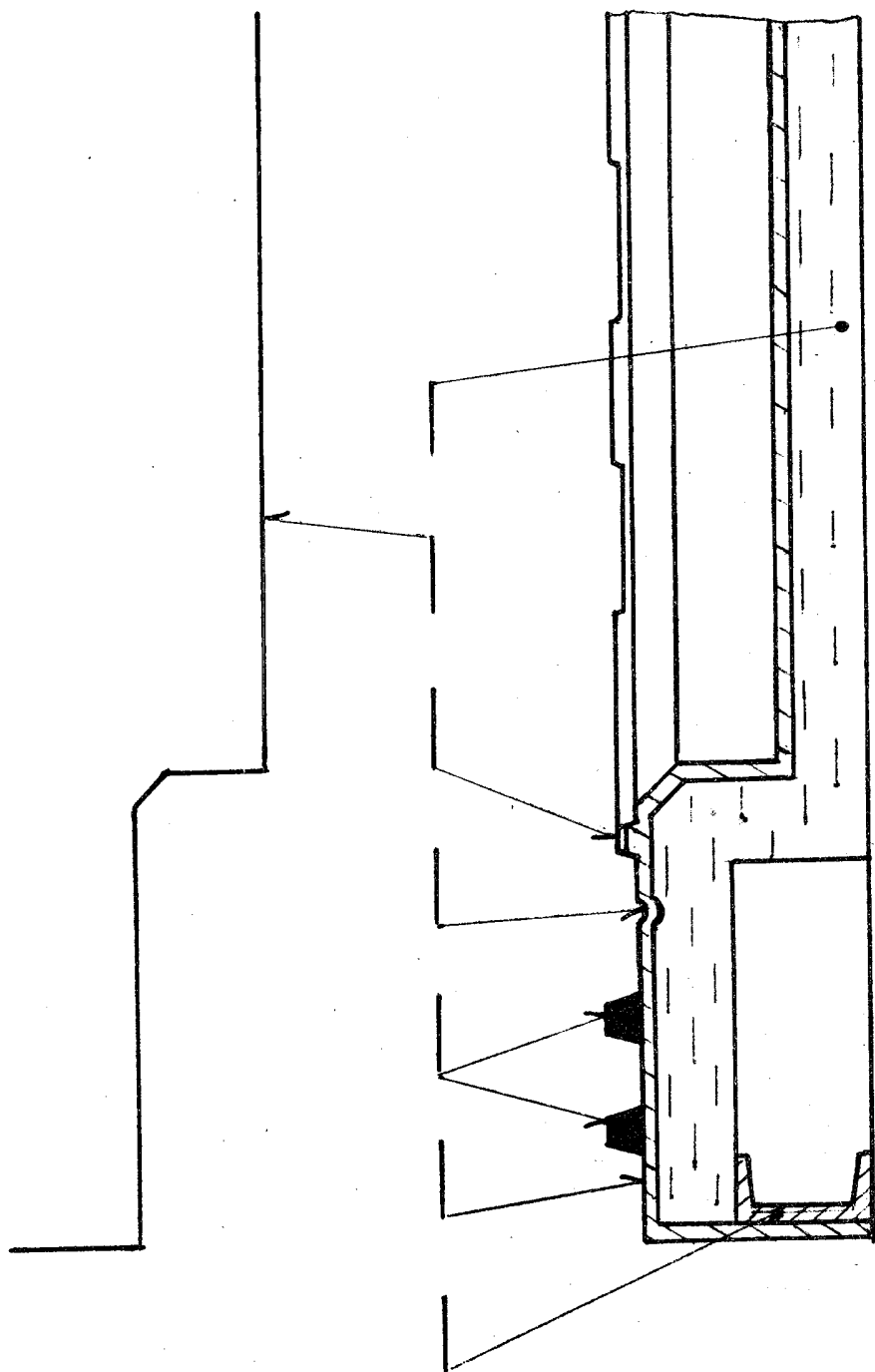
229 116



Obt. 2



Obr. 3



Obr. 4