



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206150

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 19 09 79

(21) (PV 6315-79)

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 02 05 84

(51) Int. Cl.³
F 25 D 23/08

(75)

Autor vynálezu

JURAJDA DRAHOMÍR ing., KARLŠTEJN
a MACHEK VÁCLAV ing., BEROUN

(54) Opěrná forma pro vypěňování dutých stěn těles tvaru skříní

Vynález se týká opěrných forem pro vypěňování stěn těles skříní, zejména mrazicích pultů, izolační polyuretanovou pěnou v poloze dnem dolů.

Dosud známé a průmyslově používané opěrné formy pro vypěňování chladicích a mrazicích skříní a pultů jsou z důvodu snazší manipulace řešeny tak, že vypěňovaný tank se do formy zakládá v poloze dnem vzhůru, vestavěné jádro se zpravidla rozpíná pneumaticky, ovládání vnějších odklopných stěn formy je zpravidla hydraulické nebo pneumatické, vyhřívání opěrných desek je u stacionárních forem obvykle elektrické, pro vyjímání vypěněných tanků z forem se používají standardní nebo jednoúčelová zdvihadací zařízení. Výjimečně používané formy řešené pro zakládání vypěňovaných tanků v poloze dnem dolů jsou dosud složité a drahé a proto se v praxi zatím nerozšířily. Vypěňování v poloze dnem vzhůru má zásadní nevýhodu v tom, že rostoucí pěna musí překonávat dlouhou dráhu a kvalita pěny v prostoru dna je nejnižší, což je podstatné především u mrazicích pultů, kde je dno tepelně nejvíce

namáháno. I současně nejmodernější opěrné formy pro pulty a skříně chladicího nábytku jsou robustní, těžké a rozměrné konstrukce, náročné na přívod energie, pracovní plochu a pomocná zařízení jako dopravníky pro vypěňované tanky, překlápěcí zařízení pro zakládání a vyjímání jader z tanků, hydraulická čerpadla atd. Přitom většina energie spotřebovaná při obsluze stávajících typů forem pro vypěňování v poloze dnem vzhůru nebo i dnem dolů je zmařena zcela zbytečně.

Uvedené nedostatky ostraňuje v celém rozsahu opěrná forma pro vypěňování dutých těles tvaru skříní, zejména mrazicích pultů, tvrdou polyuretanovou pěnou v poloze dnem dolů, sestávající z nosné kostry se dvěma pevnými a dvěma sklopnými stěnami s mechanickými uzávěry, výsuvné manipulační plošiny, vestavěného portálového nosiče samorozpěrného jádra a pomocného protizávaží podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že portálový nosič samorozpěrného jádra je zavěšen na nosných lanech vedených od spodních podélných nosníků portálového nosiče přes pevné kladky

umístěné v rozích na horním rámu nosné kostry jak k závěsům na bocích ve střední části přední sklopné stěny opatřené na vnitřní straně drážkou pro hřeben výsuvné manipulační plošiny, tak k závěsům pomocného protizávaží. Přitom na nosné sloupy portálového nosiče doléhají v příčném směru zvnitřku vodící válečky umístěné na horním rámu nosné kostry a na tvarové segmenty portálového nosiče doléhají přitlačné válečky uchycené na horním okraji boční sklopné stěny. Všechny vnitřní stěny i opěrné desky samorozpěrného jádra jsou s výhodou z tepelně izolačních desek, na jejichž povrchu jsou vytvořeny svislé drážky.

Výhodou opěrných forem podle vynálezu je, že jsou relativně lehké a mobilní, jejich rozměry nepřekročí více než trojnásobek půdorysné plochy vypěňovaného pultu, jsou naprosto nezávislé na přívodu energie a nevyžadují žádná zdvihací zařízení pro manipulaci s jádrem a s vypěňovaným dílem. Produktivita práce je vyšší než při ekvivalentním strojním náhonu. Obsluha forem je snadná a bezpečná, všechny pracovní úkony lze vykonávat bez podstatné fyzické námahy.

Zakládání pultů v poloze dnem dolů zvyšuje nejen kvalitu vypěnění, ale umožňuje i snadné vypěňování takových pultů, kde vnitřní a vnější tanky nejsou spolu před vypěněním spojeny a musí se po celém obvodu těsnit zvnějšku. V těchto případech je možno plnit reakční směs do mezery mezi vnějším a vnitřním tanky při otevřené formě tzn. při zdviženém portálovém nosiči se samorozpěrným jádrem a uzavření formy a dotažení závěrů se provede v době, kdy již došlo k chemické reakci a počátečnímu pomalému růstu pěny v panelu. V důsledku toho odpadá nutnost vybavit těsnicí rám formy plnicími a odvzdušňovacími pouzdry a s tím související čištění a separace pouzder po každém vypěnění, čímž se zároveň podstatně usnadňuje výměna separačních povlaků těsnicího rámu a zvyšuje se jeho životnost. Výsledným efektem plnění reakční směsi přímo do mezery mezi vnější a vnitřní tanky je zkrácení výrobního taktu o 30 až 60 s.

Konstrukce vnitřních stěn formy i opěrných desek samorozpěrného jádra z tepelně izolačních desek vybavených svislými kanálky pro proudění vzduchu umožňuje důsledné využití tepla vnášeného do vypěňovaného dílu reakční směsi i rychlý odvod přebytečného tepla z panelu před jeho vyjmutím z formy.

Toto řešení umožňuje dosáhnout stejných, nebo kratších odformovacích časů jako u forem s kovovými vyhřívanými opěrnými deskami. U panelů tloušťky nad 60 mm je již pro zkrácení odformovacích časů závažnější odvod přebytečného tepla z vytvrzeného panelu než vlastní vyhřívání kovových opěrných desek nebo celých forem. Tím, že odpadá potřeba vyhřívání formy, snižují se dále nároky na vybavenost výrobní dílny a celkové provozní náklady.

Nízká hmotnost forem a jejich malé rozměry umožňují operativní přestavbu výrobní linky při změně sortimentu výrobků. Jedno a totéž pracoviště lze během několika minut upravit na sestavování a vypěňování zcela jiného výrobku, přičemž nároky na vybavení výrobní dílny jsou minimální. Tento efekt se nejvíce projeví u závodů produkujících v menších sériích široký sortiment výrobků. Ostatní výhody nové konstrukce forem zůstanou zachovány bez ohledu na velikost série.

Na připojených obrázcích je znázorněno příkladné provedení opěrné formy podle vynálezu. Na obr. 1 je zjednodušený podélný řez formou se zdviženým samorozpěrným jádrem, kdy vypěněná skříň na manipulační výsuvné plošině již vyjela z formy. Na obr. 2 je příčný řez formou při zdviženém samorozpěrném jádru po vypěnění panelu. Na obr. 3 je příčný řez formou s vypěněným panelem v situaci, kdy forma je uzavřena a sklopné šroubové závěry jsou dotaženy. Na obr. 4 je schematický boční pohled na formu při zdviženém jádru s vyznačením rozhodujících sil důležitých pro manuální ovládání formy. Na obr. 5 je schematický půdorysný náčrt v řezu A—A umístění všech pevných kladek a systému nosných lan vedených od přední sklopné stěny i od pomocného protizávaží. Na obr. 6 je příklad řešení opěrných desek samorozpěrného jádra pro případ, že vnitřní tank skříňně je tvořen zčásti výparníkem s vyfukovanými kanálky pro chladiivo. Na obr. 7 je příklad řešení stěn formy.

Základní součástí formy je nosná kostra 6, jejíž nedílnou součástí jsou i dno, jedna boční stěna, jedna zadní pevná stěna. V rozích v horní části této nosné kostry 6 jsou na společných hřídelích uchyceny tři pevné kladky 5, přes které jsou vedena nosná lana 25 od závěsů přední sklopné stěny 1 i od závěsů pomocného protizávaží 21 ke spodním podélným nosníkům 7 portálového nosiče 8. Nosné sloupy 14 portálového nosiče 8 dolé-

hají v příčném směru na čtyři vodící válečky 13, které jsou uchyceny na horní části nosné kostry 6 formy, přičemž dva z nich umístěné proti boční sklopné stěně 10 jsou seřiditelné. Uchycení vodících válečků 13 je řešeno tak, že delší ramena vidlic, ve kterých jsou hřídele vodících válečků 13 upnuty, doléhají v podélném směru zevnitřku na nosné sloupce 14 portálového nosiče 8 jako kluzké opěrky 23.

Na horní části boční sklopné stěny 10 jsou uchyceny dva seřiditelné zatěžovací válečky 11, které doléhají na tvarové segmenty 12 portálového nosiče 8, což zajišťuje synchronní přiklápění boční sklopné stěny 10 při spouštění samorozpěrného jádra 9. Pro dotažení portálového nosiče 8 k nosné kostře 6 formy jsou na obou bočních stěnách uchyceny sklopné šroubové uzávěry 15. Nosný rám samorozpěrného jádra 9 včetně obvodového těsnicího rámu 17 je spojen s břevny portálového nosiče 8 čtyřmi šrouby v křížových závěsech, což umožňuje přesné vystředění jádra 9. Vlastní kostra samorozpěrného jádra 9 je s nosným rámem spojena dalšími čtyřmi pevně situovanými šrouby.

V horní podélné trubce kostry boční sklopné stěny 10 je uvedena tlačná tyč 19 pro ovládání zadního zámku 20 boční sklopné stěny 10.

Přední sklopná stěna 1 opatřená na své vnitřní straně drážkou pro hřeben 2 výsuvné manipulační plošiny 3 tvoří ve vodorovné poloze podnož pro vyjíždění této výsuvné manipulační plošiny 3, na které je usazen vypěněný tank 18. Pro posun plošiny 3 je ve dnu formy zabudováno ozubené kolo 4, jehož zuby zapadají do hřebenu 2 a které je řetězovým převodem spojeno s ručním ovládacím kolem.

Mezi závěsy přední sklopné stěny 1 a nosná lana 25 jsou zařazeny napínáky 22, nosná lana od pomocného protizávaží 21 jsou s podélnými nosníky 7 portálového nosiče 8 spojena pružinovými závěsy 24.

Snímatelný obvodový těsnicí rám 17 je z překližky síly 15 mm, na funkční straně polepený mechovou pryží síly 10 mm a potažený na míru šitým povlakem z tuhé textilie nastříkané disperzí silikonového kaučuku. Opěrné desky samorozpěrného jádra 16 jsou z překližkové voštiny 27 síly 50 mm, po obvodu vyztužené rámem z překližky tloušťky 50 mm a svislo drážky 31 jsou na funkčním povrchu vytvořeny nalepením profilů půlkruhového průřezu 26 z mechové

pryže, přes něž je přelepen textilní potah 28 nastříkaný disperzí silikonového kaučuku. Všechny svislé stěny formy jsou řešeny tak, že ke kovovým výztuhám z trubek pravoúhlého průřezu jsou přichyceny desky z překližkové voštiny 30, na kterých jsou vytvořeny svislé drážky 31 nalepením bukových listů lichoběžníkového průřezu 29.

Povrch všech dřevěných dílů je opatřen dvěma vrstvami epoxidového emailu. Nožové zámky sklopné stěny a mechanické rychlouzávěry běžného provedení pro její zafixování nejsou pro přehlednost na obrázcích 1–3 zakresleny. Pro případ zavěšení přední sklopné stěny 1 na nosná lana přesně v těžišti popisuje stabilitu systému přední sklopná stěna 1 – portálový nosič 8 – pomocné protizávaží 21, v obou základních polohách globální nerovnost:

$$F_1 + F_3 > G_2 > G_1/2 + F_3,$$

kde F_1 je složka tíhy přední sklopné stěny 1, působící ve směru nosných lan ($F_1 = G_1/\sin\alpha$), G_2 je tíha zdvihaného systému portálového nosiče 8 se samorozpěrným jádrem 9, F_3 síla vyvolaná v nosných lanech tíhou G_3 , α je úhel, který svírají nosná lana s osou přední sklopné stěny 1 a F_0 je síla, kterou musí vyvinout obsluhující pracovník při počátku zdvihání přední sklopné stěny 1. Pro hodnotu síly F_1 v případě zdvižené přední sklopné stěny 1 spuštěného portálového nosiče 8 se samorozpěrným jádrem 9 se dá odvodit vztah:

$$\lim F_1 = G_1/2 \quad \alpha \rightarrow 180^\circ$$

(což zdůvodňuje druhou část nerovnosti).

Po uvolnění čtyř sklopných šroubových uzávěrů 15, kterými je portálový nosič 8 přitažen k formě, a uvolnění rychlouzávěrů přední sklopné stěny 1 se tato manuálně sklápí až do vodorovné polohy. V první fázi sklápění přední sklopné stěny 1 se uvolní tlačná tyč 19 (vybavená vratnou pružinou) a tím se otevře zadní zámek 20 boční sklopné stěny 10, která se odklápí zároveň se zdviháním portálového nosiče 8. Prostřednictvím nosných lan 25 vedených přes kladky 5 v rozích nosné kostry formy 6 se pohyb přenáší na portálový nosič 8 samorozpěrného jádra 9. Úplné sklopení přední sklopné stěny 1 a s tím spřažené uvolnění a vyzdvižení samorozpěrného jádra 9 trvá při pomalém provedení 3–4 sekundy. Přední sklopná stěna 1 tvoří ve sklopené poloze podnož, na kterou vyjíždí manipulační výsuvná plošina 3 s vy-

pěněním tankem 18. Náhon plošiny 3 je manuální a je zprostředkován řetězovým převodem od ručního kola na ozubené kolo 4 zapadající do hřebenu 2 výsuvné plošiny 3. Vypěněný tank se v úrovni výsuvné manipulační plošiny 3 přesune na přistavený manipulační vozík a odveze do odstavného prostoru. K formě se přistaví další manipulační vozík se sestaveným tankem připraveným k vypěnění a tank se přesune na výsuvnou manipulační plošinu 3. Po zasunutí výsuvné manipulační plošiny 3 do formy, přední sklopná stěna 1 je dosud sklopena, se do mezery mezi vnější a vnitřní tanky nalije reakční směs. Poté se přiklopí přední sklopná stěna 1, čímž se zároveň spustí vnitřního tanku samorozpěrné jádro 9 a přiklopí se boční sklopná stěna 10 a přední stěna 1 se zajistí příslušnými rychlozávěry. Dotahování portálového nosiče 8 k formě pomocí sklopných šroubových závěrů 15 se provádí v době, kdy již dochází k počátečnímu pomalému růstu pěny. Vzhledem ke krátké době potřebné na předchozí úkony má obsluha na dotažení šroubových závěrů 15 dostatek času (podle typu používaných surovin 20–40 s, než se tlak rostoucí pěny zvýší natolik, že by stačil na přizvednutí samorozpěrného jádra 9 s portálovým nosičem 8). K prodloužení bezpečného údobí pro dotahování sklopných šroubových závěrů 15 slouží i správné seřízení napínáků 22 nosných lan vedených od přední sklopné stěny 1. Jsou-li tyto napínáky 22 seřizeny tak, že lana zabírají až po odklopení přední stěny 10 do vzdálenosti 30 až 50 mm z polohy „zavřeno dotaženo“, zvýší se síla, kterou dosedá samorozpěrné jádro 9 na dno vnitřního tanku o hodnotu $G_1/2$. Napínáky 22 je možno kombinovat s vložkou pro volný chod a s vestavěnými pružinami pro slabé předpětí lan, čímž se zamezí jejich opticky rušivému prověšení při uzavření přední stěny 1 a spuštění samorozpěrného jádra 9.

Pružinové závěsy 24 nosných lan vedených k pomocnému protizávaží 21 vyrovnávají nerovnoměrné rozložení sil působících v různých polohách přední sklopné stěny 1 a pomocného protizávaží 21 na jednotlivá nosná lana. Jelikož při běžných výrobních postupech je prakticky nemožné dosáhnout toho, aby osy závěsů přední sklopné stěny 1 a kyvné vidlice byly dokonale rovnoběžné a délky ramen obou kyvných dílů byly naprosto stejné, je v principu možno přesné seřízení všech lan pouze pro

jednu z poloh přední sklopné stěny 1. Pružinové závěsy 24 snižují nerovnoměrnost zatížení jednotlivých lan na zanedbatelnou hodnotu.

Umístění kluzkých opěrek 23 zajišťujících vedení nosných sloupů 14 portálového nosiče 8 v podélném směru vždy z vnitřní strany má tentýž důvod jako umístění vodičích válečků 13 z vnitřní strany v příčném směru. Při tomto uspořádání vodičích elementů má každá nerovnoměrnost při zvedání portálového nosiče 8 ten efekt, že se nosné sloupy od vodičích elementů samočinně uvolňují a v žádném případě nemůže dojít ke křížení. Nosné sloupy 14 portálového nosiče 8 mohou být tudíž vedeny buď přesně nebo volně.

Spojení kovové kostry vlastního samorozpěrného jádra 9 s jeho nosným rámem čtyřmi pevně situovanými šrouby má tu přednost, že i řešení té nejobtížnější výrobní komplikace, kdy dojde k zapěnění opěrných desek jádra 9 je velice snadné a netrvá déle než pět minut. Po uvolnění čtyř spojovacích šroubů se zapěněné jádro nechá ve vypěněném tanku a vysune se z formy i s tankem na odstavné pracoviště, kde se zevnitřku vyčistí a vyprostí. Na jeho místo se mezitím přichytí rezervní jádro.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

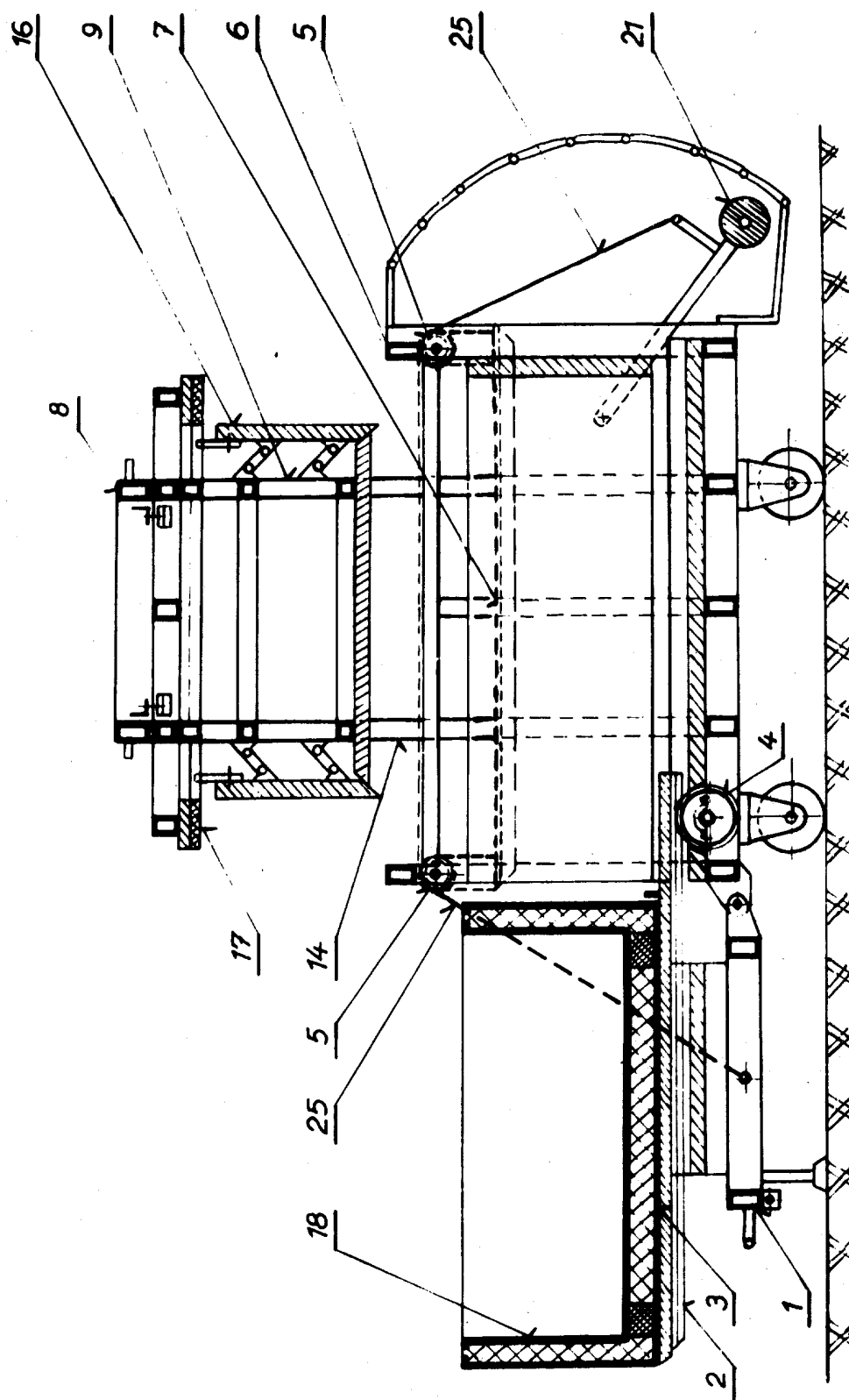
1. Opěrná forma pro vypěňování dutých stěn těles tvaru skříní, zejména mrazičích pultů, tvrdou polyuretanovou pěnou v poloze dnem dolů, sestávající z nosné kostry se dvěma pevnými a dvěma sklopnými stěnami s mechanickými uzávěry výsuvné manipulační plošiny vestavěného portálového nosiče samorozpěrného jádra a pomocného protizávaží, vyznačená tím, že portálový nosič (8) samorozpěrného jádra (9) je zavěšen na nosných lanech (25) vedených od spodních podélných nosníků (7) portálového nosiče (8) přes pevné kladky (5) umístěné v rozích na horním rámu nosné kostry (6) jak k závěsům umístěným na bocích střed-

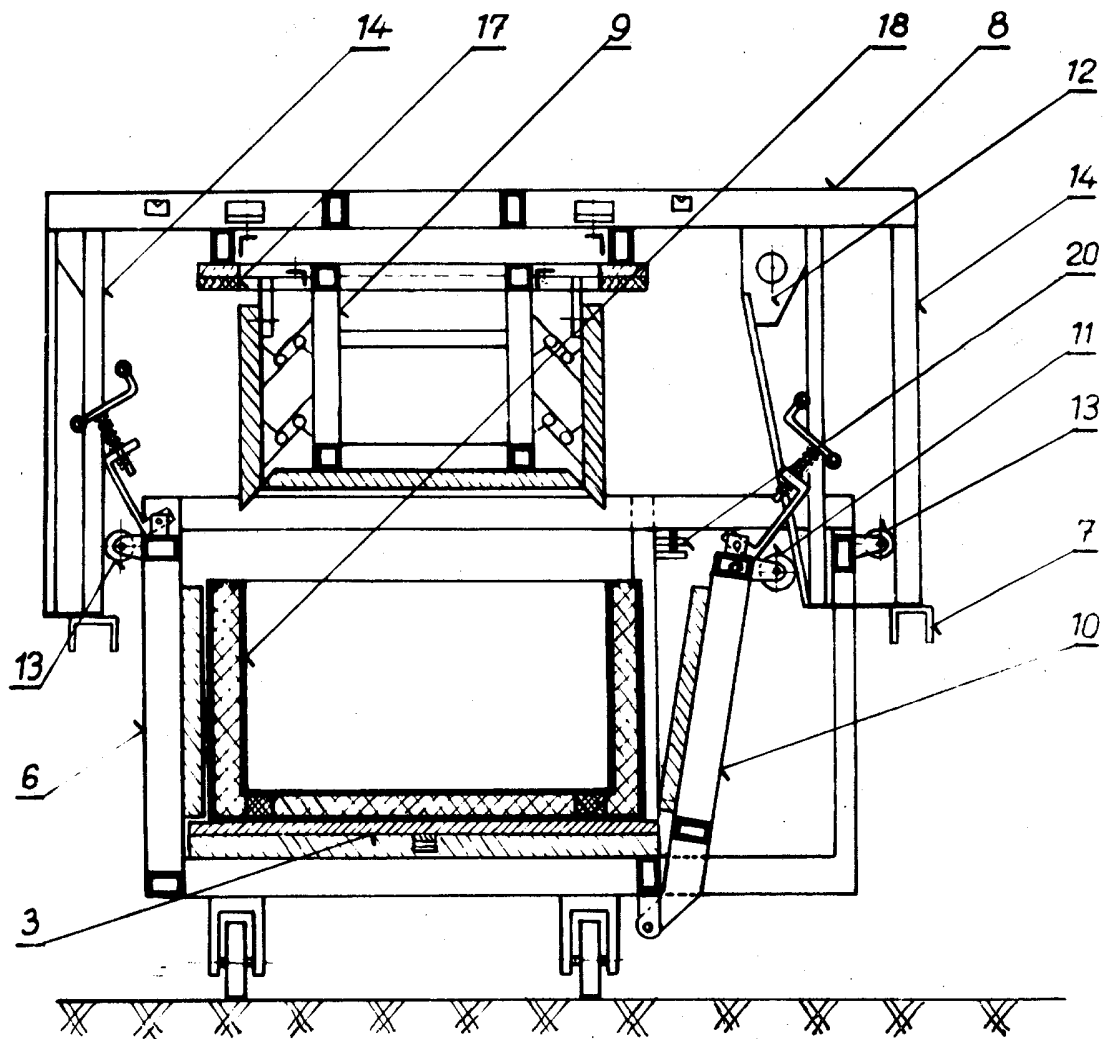
na vnitřní straně drážkou pro hřeben (2) výsuvné manipulační plošiny (3), tak k závěsům pomocného protizávaží (21), přičemž na nosné sloupy (14) portálového nosiče (8) doléhají v příčném směru zevnitřku vodičí válečky (13) umístěné na horním rámu nosné kostry (6) a na tvarové

- segmenty (12) portálového nosiče (8) doléhají přitlačné válečky (11), uchycené na horním okraji boční sklopné stěny (10).
2. Opěrná forma podle bodu 1 vyznačená tím, že její vnitřní stěny i opěrné desky (16) samorozpěrného jádra (9) jsou z te-

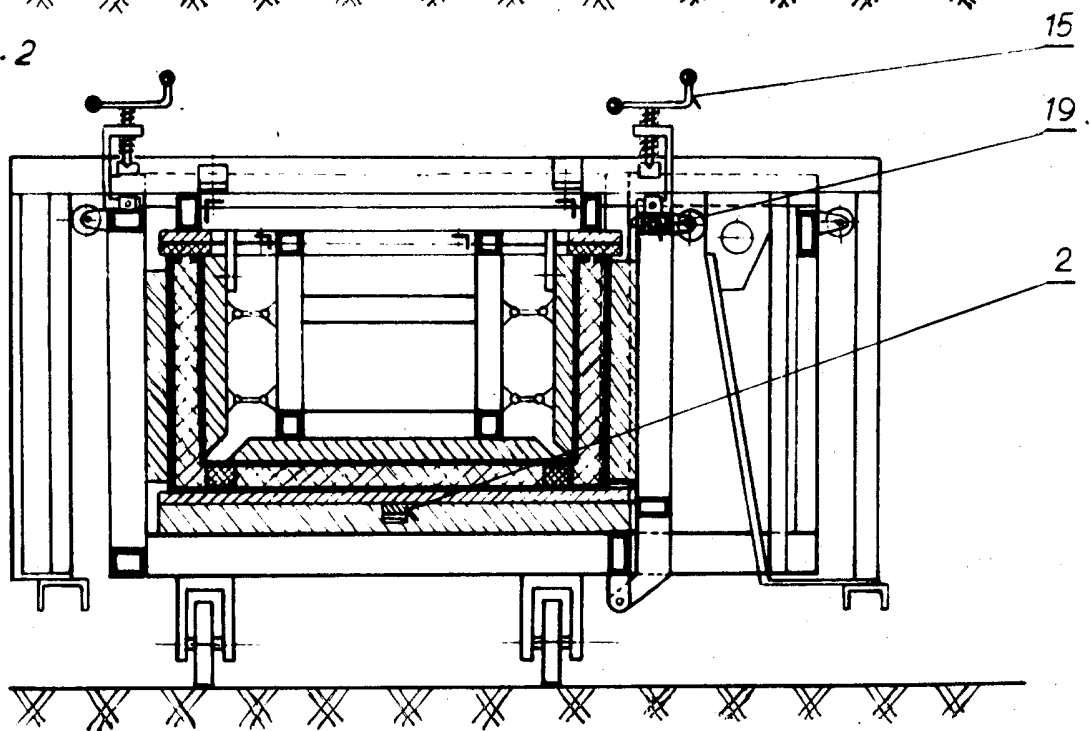
pevně izolačních desek, na jejichž povrchu jsou vytvořeny svislé drážky (31).

7 výkresů

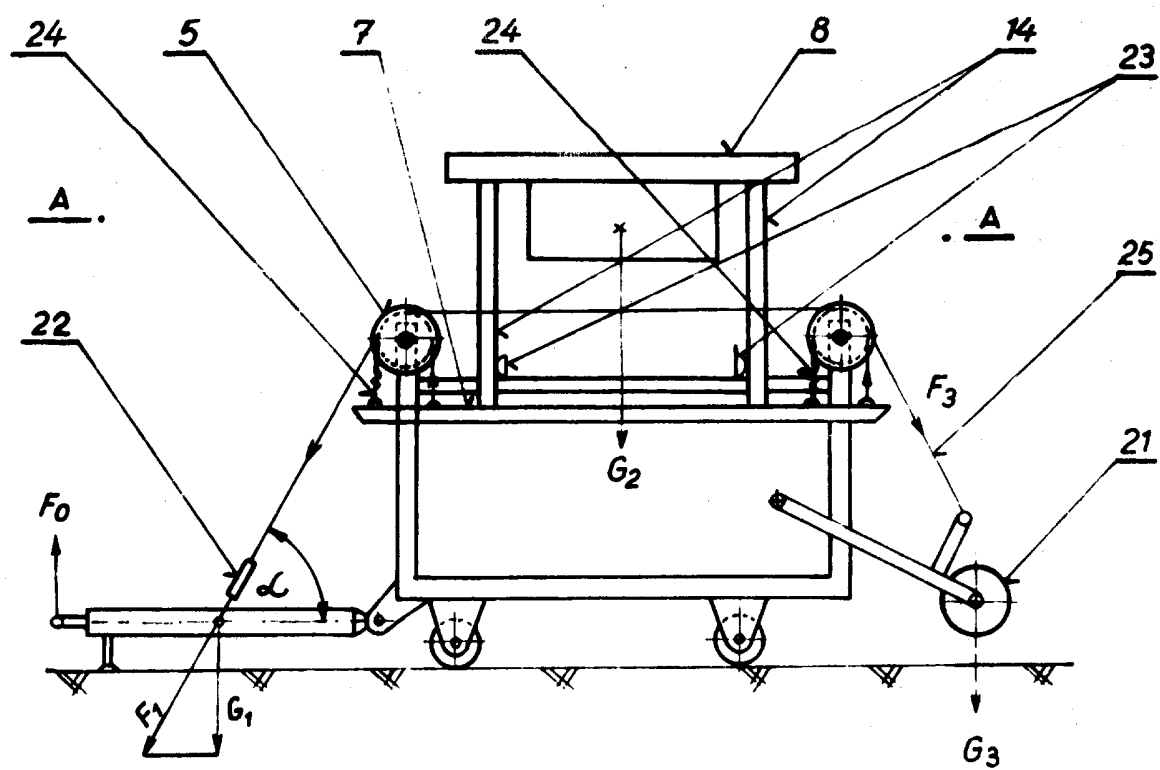




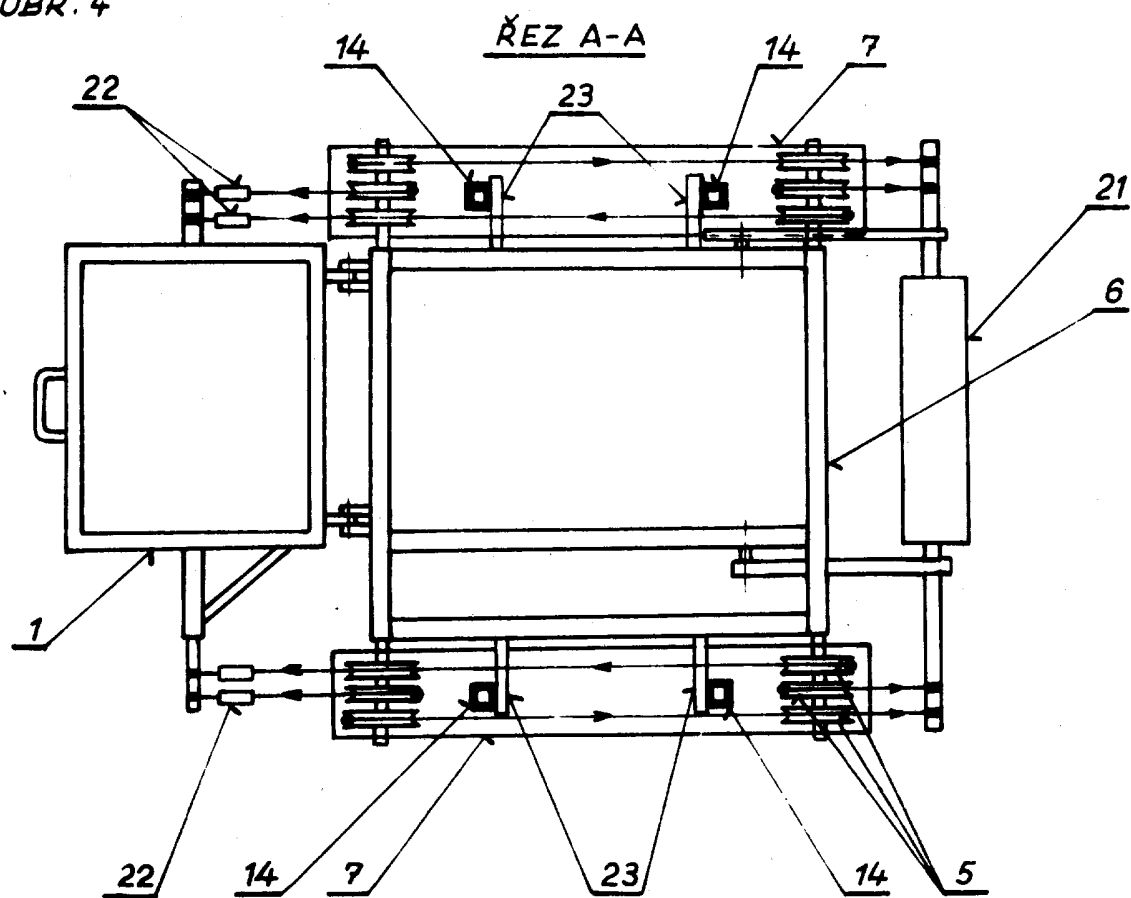
OBR. 2



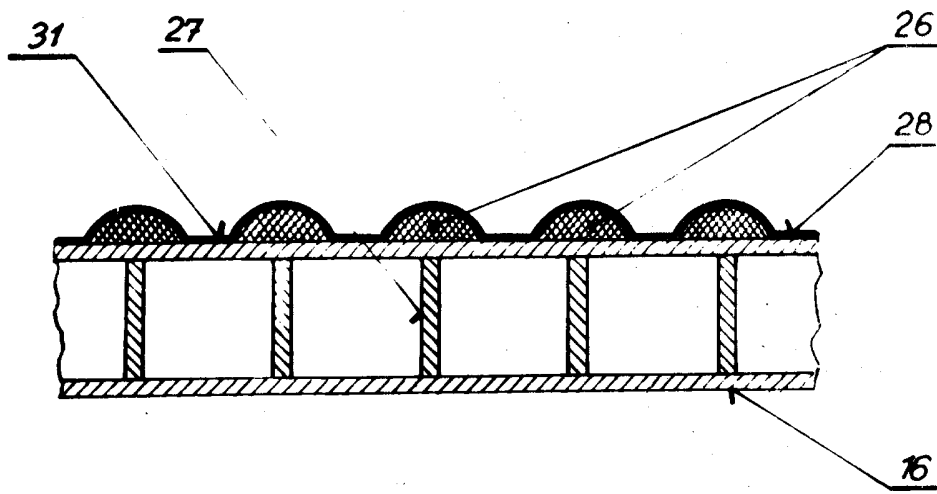
OBR. 3



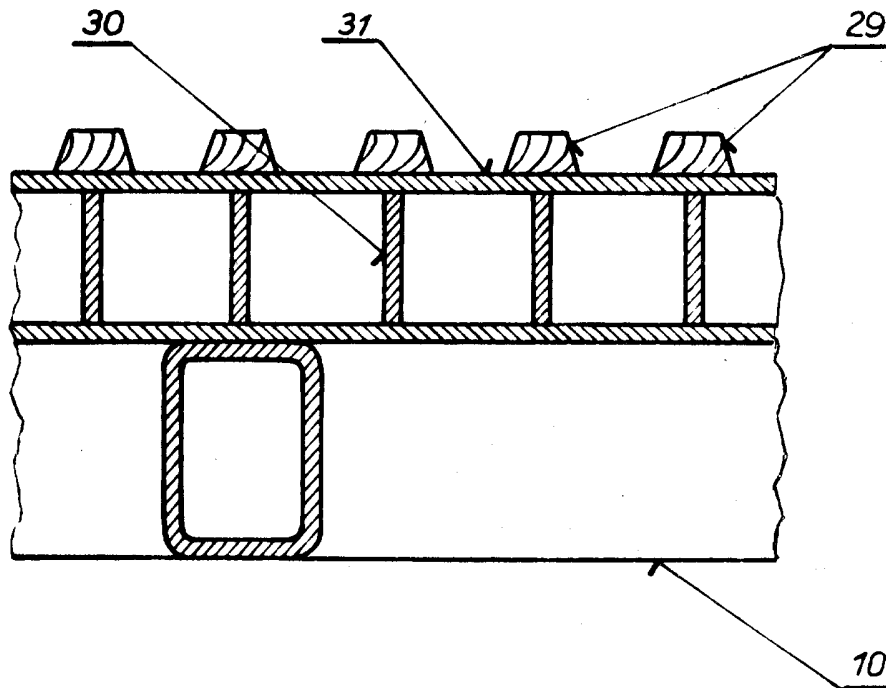
OBR. 4



OBR. 5



OBR. 6



OBR. 7