PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2017-129

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

E01C 11/22 (2006.01)
E01F 5/00 (2006.01)

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **09.03.2017**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **10.10.2018**

(Věstník č. 41/2018)

(71) Přihlašovatel:
ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Praha 6, CZ

(72) Původce:
Ing. Martin Lidmila, Ph.D., Beroun, CZ
Ing. Vít Lojda, Řevnice, CZ
Ing. Václav Nežerka, Ph.D., Praha 6 - Nebušice, CZ
Ing. Michael Somr, Praha 10, CZ

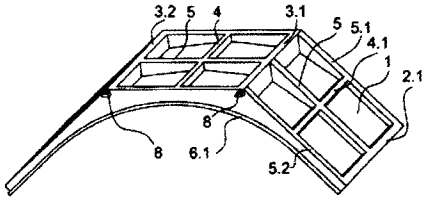
(74) Zástupce:
Ing. Lenka Bobková, Kosmická 755, 149 00 Praha 4

(54) Název přihlášky vynálezu:

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu

(57) Anotace:

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu je tvořena deskou (1), konvexně zakřivenou, na spodní straně opatřenou výztužným systémem žeber, který je tvořen obvodovými příčnými žebry (2.1, 2.2), obvodovými podélnými žebry (5.1, 5.2), umístěnými po obvodu tvarovky, středovým podélným žebrem (5), umístěným v podélné ose (x) tvarovky, vedlejšími příčnými žebry (4, 4.1, 4.2), kolmými na podélnou osu (x) a hlavními příčnými žebry (3.1, 3.2), kolmými na podélnou osu (x). Obvodová podélná žebra (5.1, 5.2) a hlavní příčná žebra (3.1, 3.2) vymezují rovinu dna tvarovky. Obvodové příčné žebry (2.1), hlavní příčné žebro (3.1) a obvodová podélná žebra (5.1, 5.2) vymezují levou boční rovinu. Obvodové příčné žebro (2.2), hlavní příčné žebro (3.2) a obvodová podélná žebra (5.1, 5.2) vymezují pravou boční rovinu. Levá boční rovina, rovina dna tvarovky a pravá boční rovina společně tvoří v rovině dané osou (x) a osou (z) obrazec tvaru lichoběžníku a úhel (α), který svírá levá i pravá boční rovina s rovinou dna je 20° až 50°. Materiál tvarovky má objemovou hmotnost 800 do 1300 kg.m^{-3} a je tvořen 65 až 85 % hmotn. aglomerátu obsahujícího 40 až 55 % hmotn. polypropylenu, 14 až 50 % hmotn. polyethylenu, 9 až 25 % hmotn. polyethylentereftalátu, do 3 % hmotn. polyvinylchloridu, do 4 % hmotn. papíru a do 5 % hmotn. dalších příměsí; 15 až 30 % hmotn. plniva a až 5 % hmotn. retardéru hoření.



CZ 2017 - 129 A3

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu

Oblast techniky

Vynález se týká podélného odvodnění zemního tělesa, svahů a zářezů zejména dopravních liniových staveb.

Dosavadní stav techniky

Pro bezpečné a dlouhodobé fungování dopravních liniových staveb je nutné zajistit dokonalé podélné odvodnění zemního tělesa, svahů a zářezů. Pro podélné odvodnění zemního tělesa se nejčastěji používají různé systémy trub a tvarovek nebo tvárnic, které zajišťují rychlý odvod vody.

V oblasti železničního stavitelství se v zemích Evropské unie pro systémy otevřených odvodnění nejčastěji používá příkop lichoběžníkového tvaru, alternativně eliptického nebo kruhového, se sklonem svahů 1:1,5, který se zpevňuje tvarovkou vyrobenou z prostého nebo vyztuženého betonu. Zpevněním příkopu tvarovkou se předchází nežádoucímu vymílání zeminy stěn a dna příkopu vlivem rychlosti proudění vody. Sklon dna příkopu se navrhuje tak, aby byla zajištěna taková rychlost proudění a tím unášecí síla, aby nedocházelo k zanášení odvodnění. Zpevnění příkopu tvarovkou se navrhuje pro sklony menší než 4 ‰ a větší než 25 ‰ podle TNŽ 73 6949 Odvodnění železničních tratí a stanic.

V železničním stavitelství se zpravidla používají betonové tvarovky. Jejich nevýhodou je vysoká hmotnost, kvůli které je doprava a skladování podmíněno použitím mechanizace. Jejich ukládání na místě stavby je podmíněné rovněž použitím mechanizace nebo vyšším počtem pracovníků stavby.

Mezi příkopovými tvarovkami z betonu jsou spáry a mezi tvarovkami není vzájemný spoj. Nízká houževnatost betonu nedovoluje návrh takových konstrukčních detailů, které by umožnily konstrukci spoje. V případě, že by byl spoj betonových tvarovek navržen, při ukládání mechanizací by hrozilo poškození perodrážky.

Nedostatky betonových tvarovek částečně řeší příkopové tvarovky z plastu, například RU 234 422 0 C2, RU 228 576 6 C1, RU 65060 U1, RU 827 14 U1, RU 400 59 U1, RU 40 059 U1, RU 147 960 U1, RU 733 45 U1, RU 655 06 U1 a RU 505 48 U1. Tyto tvarovky mají malý poměr výšky k šířce a ve stěnách jsou opatřeny otvory pro bodové plnění. Hodí se ke zpevňování hlubokých příkopů. Příkopy zpevněné

09.03.17

uvedenými tvarovkami se při své konstrukční výšce plní po délce své vrchní hrany a současně bodově dle otvorů ve stěně tvarovky. Bodové plnění ve stěně tvarovky může v případě ucpání otvoru způsobit nespolehlivost při odvádění povrchové vody a zatékání vody pod tvarovku. Uvedené plastové příkopové tvarovky mají přímý tvar segmentu, který neumožňuje změnu směrového vedení. Vedení příkopu kolem překážek, kterými jsou sloupy trakčního vedení, je tímto nutné provádět na stavbě mechanickým dělením tvarovek, které však snižuje přesnost spojů, a tím těsnost příkopu a tím i odvodňovací funkci.

Nejbližším stavem techniky je dokument CS 222842 B1. Jedná se o prefabrikovanou příkopovou tvárnici z plastu se spojem tvořeným prolisem, který nezabraňuje smykovému posunu, a proto v případě bočního namáhání tvarovek při údržbě příkopu a okolních ploch hrozí jejich posunutí až rozpojení, a tím znemožnění správné odvodňovací funkce. Tvárnice má tloušťku lícní stěny 3 mm a při takové tloušťce skořepiny může při použití tvárnice u železničních tratí dojít k jejímu poškození úderem od odlétávajících zrn kameniva kolejového lože při provádění pravidelné údržby tratě. Další nevýhodou je nízká hmotnost tvárnice a nemožnost kotvení do zeminy, což může mít za následek její odplavení proudem vody. Jednotlivé tvárnice se k sobě spojují spojovacími elementy, které jsou však nerozebíratelné, a tím se při jejich demontáži nelze vyhnout destrukci, a tím dále není možná jejich opakované instalace na jiném místě, jakožto i výměna jednotlivých poškozených kusů. Konstrukce tvárnice je založena na variacích velkého množství podélných a příčných žeber na základě čehož je až příliš univerzální, a proto obtížně splňuje požadavky na uváděné aplikace jak podél silnic, tak dálnic, tak i stavebních konstrukcí. Její použití pro železniční stavby je dále nepřípustné z důvodu nízké kapacity tvárnice a navíc i z důvodu tvaru, který se nesetkává s požadavky na odvodnění železničních tratí, a také z důvodu její malé hloubky, která je z důvodu nespolehlivého odvodu vody nepřípustná.

Podstata vynálezu

Nedostatky tvarovek známých ze stavu techniky řeší příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle vynálezu, která je tvořena deskou, konvexně zakřivenou, na spodní straně opatřenou výztužným systémem žeber. Výztužný systém žeber je tvořen obvodovými příčnými žebry, obvodovými podélnými žebry, umístěnými po obvodu tvarovky, středovým podélným žebrem, umístěným v podélné

09.03.17

ose tvarovky, vedlejšími příčnými žebry, kolmými na podélnou osu a hlavními příčnými žebry, kolmými na podélnou osu. Obvodová podélná žebra a hlavní příčná žebra vymezují rovinu dna tvarovky; obvodové příčné žebro, hlavní příčné žebro a obvodová podélná žebra vymezují levou boční rovinu; obvodové příčné žebro, hlavní příčné žebro a obvodová podélná žebra vymezují pravou boční rovinu. Levá boční rovina, rovina dna tvarovky a pravá boční rovina společně tvoří v rovině dané osou x a osou z obrazec tvaru lichoběžníku. Úhel, který svírá levá i pravá boční rovina s rovinou dna je 20° až 50°. Výška hlavních příčných žeber je vzhledem k tloušťce desky v poměru od 1 do 5. Obvodové podélné žebro je opatřeno konickými výstupky umístěnými v osách tvořených příčnými žebry a obvodové podélné žebro je opatřeno konickými otvory umístěnými v osách tvořených příčnými žebry, deska je opatřena perem umístěným podél obvodového podélného žebra a drážkou, umístěnou podél obvodového podélného žebra. Materiál tvarovky má objemovou hmotnost od 850 do 1300 $kg.m^{-3}$ a je tvořen 65 až 85 % hmotn. aglomerátu obsahujícího 40 až 55 % hmotn. polypropylenu, 14 až 50 % hmotn. polyethylenu, 9 až 25 % hmotn. polyethylentereftalátu, do 3 % hmotn. polyvinylchloridu, do 4 % hmotn. papíru a do 5 % hmotn. dalších příměsí; 15 až 30 % hmotn. plniva a až 5 % hmotn. retardéru hoření.

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu má v dalším provedení vynálezu desku v obvodových částech boků, podél pera a drážky, opatřenou otvory pro umístění ocelové spojky tvaru U.

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu má v jiném provedení vedlejší příčné žebro po celé délce opatřené příčnou drážkou pro hlavu zemního vrutu.

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle vynálezu má i provedení pro oblouky, kde obvodové podélné žebro a obvodové podélné žebro svírají úhel 15° až 45°.

Plnivo je výhodně tvořeno mastkem a/nebo $Al(OH)_3$, retardérem hoření je výhodně urea.

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle vynálezu má s výhodou poměr délky boku tvarovky k délce dna A:B od 1,0 do 2,0.

09.03.17

V dalším provedení je poměr tloušťky desky k součtu délek boků a délky dna A + B + A od 0,01 do 0,1.

Výška vedlejších příčných žeber vzhledem k tloušťce desky je výhodně v poměru od 0,5 až 3,0 a výška obvodových příčných žeber je vzhledem k tloušťce desky v poměru od 0,5 až 3,0.

Výška obvodových podélných žeber a středového podélného žebra vzhledem k tloušťce desky je výhodně v poměru od 0,5 až 5,0.

Poměr délky středového podélného žebra vzhledem k délce obvodových podélných žeber je výhodně v poměru od 0,5 až 1.

Hlavní příčné žebro má výhodně délku 0,2 až 1 m.

Plnění tvarovky vodou probíhá shora po délce obvodových příčných žeber a opatření natékacími otvory v desce tvarovky není z důvodu vhodné výšky tvarovky potřebné.

Plastové příkopové tvárnice mají proti betonovým tvárnicím několikanásobně nižší hmotnost, a čímž je umožněn jejich snadný převoz a manipulace a při ukládání nevyžadují použití mechanizace, která nemusí být v případě náročného terénu dostupná. Hmotnost tvarovky snižuje riziko úrazu pracovníka při manipulaci a ukládání.

V případě poškození nebo vady jednotek kusů příkopových tvárnic z betonu se provádí jejich výměna. Příkopová tvárnice z recyklovaného plastu je tvarově a rozměrově adaptabilní k betonové. Na základě adaptability lze provést přímou záměnu kusu betonové příkopové tvárnice za kus plastové. Při záměně není z důvodu nízké hmotnosti kusu plastové tvárnice nutnost použití mechanizace.

Pero a drážka příkopové tvárnice z recyklovaného plastu zajišťuje těsnost styčné spáry a zabraňuje vzájemnému smykovému posunu mezi tvárnicemi, ke kterému by bez pera a drážky mohlo docházet při jejich údržbě. U tvarovek z betonu se styčné spáry pracně vyplňují cementovou maltou a výroba pera a drážky u nich není na základě nízké houževnatosti betonu možné, protože by docházelo k poškození až ulomení pera a drážky při manipulaci pomocí mechanizace. Plastové příkopové tvárnice jsou z houževnatého materiálu a navíc se ukládají manuálně, a proto nehrozí poškození spoje při ukládání tvárnic.

09.03.17

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu svou konstrukcí výztužných žeber zabraňuje smykovému, podélnému posunu nebo natočení tím, že se zatlačuje do podkladového materiálu typu zemina nebo prostý beton, čímž je zvýšena její stabilita.

Objasnění výkresů

Vynález je blíže objasněn pomocí výkresů, na nichž znázorňuje: obr. 1 axonometrický pohled zdola na přímou tvarovku, obr. 2 axonometrický pohled shora na přímou tvarovku, obr. 3 pohled zdola na přímou tvarovku, obr. 4 pohled z boku na přímou tvarovku, obr. 5 axonometrický pohled zdola na obloukovou tvarovku, obr. 6 axonometrický pohled shora na obloukovou tvarovku, obr. 7 pohled zdola na obloukovou tvarovku, obr. 8 pohled z boku na obloukovou tvarovku, obr. 9 pohled z boku na obloukovou tvarovku, obr. 10 řez A-A tvarovkou z obr. 3 a z obr. 7, obr. 11 řez B-B tvarovkou z obr. 3, obr. 12 pohled z čela na tvarovku, obr. 13 řez vedený podélnou osou (x) z obr. 3 s provedením kotvení tvarovky zemním vrutem, obr. 14 řez vedený podélnou osou (x) z obr. 3 s provedením kotvení tvarovky geomembránou a upevňovacími sponkami, obr. 15 pohled shora na přímou tvarovku s provedením kotvení ocelovou spojkou, obr. 16 pohled zdola na přímou tvarovku s předvrtanými otvory pro ocelovou spojku, obr. 17 řez C-C tvarovkou z obr. 15 s provedením kotvení tvarovky ocelovou spojkou.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu byla vyrobena podle obr. 1 a obr. 2. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu je tvořena deskou 1, konvexně zakřivenou, na spodní straně opatřenou výztužným systémem žeber. Výztužný systém žeber je tvořen obvodovými příčnými žebry 2.1, 2.2, obvodovými podélnými žebry 5.1, 5.2, umístěnými po obvodu tvarovky, středovým podélným žebrem 5, umístěným v podélné ose x tvarovky, vedlejšími příčnými žebry 4, 4.1, 4.2, kolmými na podélnou osu x a hlavními příčnými žebry 3.1, 3.2, kolmými na podélnou osu x. Obvodová podélná žebra 5.1, 5.2 a hlavní příčná žebra 3.1, 3.2 vymezují rovinu dna tvarovky; obvodové příčné žebro 2.1, hlavní příčné žebro 3.1 a obvodová podélná žebra 5.1, 5.2 vymezují levou boční rovinu; obvodové příčné žebro 2.2, hlavní příčné žebro 3.2 a obvodová podélná žebra 5.1, 5.2 vymezují pravou boční rovinu. Levá boční rovina, rovina dna tvarovky a pravá boční rovina společně tvoří v rovině dané

09.03.17

osou x a osou z obrazec tvaru lichoběžníku. Úhel α, který svírá levá i pravá boční rovina s rovinou dna je 20° až 50°. Výška D hlavních příčných žeber 3.1, 3.2 je vzhledem k tloušťce C desky 1 v poměru od 1 do 5. Obvodové podélné žebro 5.2 je opatřeno konickými výstupky 8 umístěnými v osách tvořených příčnými žebry 3.1, 3.2 a obvodové podélné žebro 5.1 je opatřeno konickými otvory 7 umístěnými v osách tvořených příčnými žebry 3.1, 3.2, deska 1 je opatřena perem 6.1 umístěným podél obvodového podélného žebra 5.2 a drážkou 6.2, umístěnou podél obvodového podélného žebra 5.1. Materiál tvarovky má objemovou hmotnost 1020 $kg.m^{-3}$ a je tvořen 82 % hmotn. aglomerátu obsahujícího 42 % hmotn. polypropylenu, 40 % hmotn. polyethylenu, 10 % hmotn. polyethylentereftalátu, 2 % hmotn. polyvinylchloridu, 3 % hmotn. papíru a 3 % hmotn. dalších příměsí; 16 % hmotn. plniva a 2 % hmotn. retardéru hoření. Složení směsi splňuje požadavky třídy hořlavosti HB.

Příklad 2

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle dalšího provedení vynálezu je zobrazena na obr. 5 a obr. 6, je tvořena deskou 1, konvexně zakřivenou, na spodní straně opatřenou výztužným systémem žeber. Výztužný systém žeber je tvořen obvodovými příčnými žebry 2.1, 2.2, obvodovými podélnými žebry 5.1, 5.2, umístěnými po obvodu tvarovky, středovým podélným žebrem 5, umístěným v podélné ose x tvarovky, vedlejšími příčnými žebry 4, 4.1, 4.2, kolmými na podélnou osu x a hlavními příčnými žebry 3.1, 3.2, kolmými na podélnou osu x. Obvodová podélná žebra 5.1, 5.2 a hlavní příčná žebra 3.1, 3.2 vymezují rovinu dna tvarovky; obvodové příčné žebro 2.1, hlavní příčné žebro 3.1 a obvodová podélná žebra 5.1, 5.2 vymezují levou boční rovinu; obvodové příčné žebro 2.2, hlavní příčné žebro 3.2 a obvodová podélná žebra 5.1, 5.2 vymezují pravou boční rovinu. Levá boční rovina, rovina dna tvarovky a pravá boční rovina společně tvoří v rovině dané osou x a osou z obrazec tvaru lichoběžníku. Úhel α, který svírá levá i pravá boční rovina s rovinou dna je 42°. Obvodové podélné žebro 5.1 a obvodové podélné žebro 5.2 svírají úhel β 25°.

Výška D hlavních příčných žeber 3.1, 3.2 je vzhledem k tloušťce C desky 1 v poměru od 1 do 5. Obvodové podélné žebro 5.2 je opatřeno konickými výstupky 8 umístěnými v osách tvořených příčnými žebry 3.1, 3.2 a obvodové podélné žebro 5.1 je opatřeno konickými otvory 7 umístěnými v osách tvořených příčnými žebry 3.1,

09.03.17

3.2, deska 1 je opatřena perem 6.1 umístěným podél obvodového podélného žebra 5.2 a drážkou 6.2, umístěnou podél obvodového podélného žebra 5.1.

Příklad 3

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle dalšího provedení vynálezu stejné konstrukce jako v příkladu 1 byla vyrobena z 69 % hmotn. aglomerátu obsahujícího 53 % hmotn. polypropylenu, 15 % hmotn. polyethylenu, 20 % hmotn. polyethylentereftalátu, 3 % hmotn. polyvinylchloridu, 4 % hmotn. papíru a 5 % hmotn. dalších příměsí; 27 % hmotn. plniva a 4 % hmotn. retardéru hoření. Plnivo je výhodně tvořeno mastkem, který zlepšuje zpracovatelnost, ve směsi s $Al_2(OH)_3$, které způsobují, že materiál neodkapává a tímto způsobem nešíří oheň. Retardérem hoření je urea, která významně snižuje rychlost hoření materiálu.

Příklad 4

Konstrukce dalšího příkladného provedení příkopové tvarovky z recyklovaného plastu vychází z příkladu 1. Na obr. 12 je zobrazen pohled z čela na tvarovku. Profil desky 1 je konvexně zakřiven a je tvořen kružnicí s tečnou v bodě TK a o poloměru r 600 mm, který umožňuje adaptabilitu s tvarovkami z jiných materiálů, zejména rozšířenými betonovými tvarovkami.

Příklad 5

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle dalšího provedení vynálezu je zobrazena na obr. 10, kde hlavní příčná žebra 3.1, 3.2 mají výšku D, zvolenou v poměru k tloušťce C desky 1, 5 a vedlejší příčné žebro 4 má výšku D, zvolenou v poměru k tloušťce C desky 1, 3 a dobře se ukládají do lože z betonové směsi o konzistenci transport-betonu.

V obměněné variantě hlavní příčná žebra 3.1, 3.2 mají výšku D, zvolenou v poměru k tloušťce C desky 1, 1 a vedlejší příčné žebro 4 má výšku D, zvolenou v poměru k tloušťce C desky 1, 1 se dobře ukládají do štěrkopískového lože.

Příklad 6

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle dalšího provedení vynálezu je zobrazena na obr. 14, kde je tvarovka doplněna o límec 13 z geomembrány připevněné

09.03.17

na tvarovku upevňovací sponkou 14. Límcem 13 je voda svedena do tvarovky a je zabráněno jejímu zatékání pod tvarovku.

Příklad 7

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu, zobrazená na obr. 4 a příkopová tvarovka z recyklovaného plastu, zobrazená na obr. 8, mají hlavní příčné žebro 3.2 o délce 0,3 m a úhlu β 40°. Při vzájemném spojení za sebou umožňují efektivní vedení příkopu kolem sloupů nebo jiných bariér.

Příklad 8

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu, zobrazená na obr. 13 má drážku 11 pro uložení hlavy 15 zemního vrutu 12. Tvarovka se zemním vrutem 12 kotví do soudržných a sypkých zemin.

Příklad 9

Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu, zobrazená na obr. 15 až na obr. 17 se spojuje s následující tvarovkou pomocí ocelových spojek 10, kterými se tvarovky propojují a ocelové spojky 10 zároveň kotví tvarovky do zeminy. Ocelové spojky 10 procházejí deskou 1 ve dvou otvorech 9, které jsou umístěné v průsečících linie ve vzdálenosti F od drážky 6.2 s linií ve vzdálenosti G od obvodového příčného žebra 2.1 a s linií ve vzdálenosti G od obvodového příčného žebra 2.2. Další dva otvory 9 jsou umístěné v průsečících linie ve vzdálenosti F od pera 6.1 s linií ve vzdálenosti G od obvodového příčného žebra 2.1 a s linií ve vzdálenosti G od obvodového příčného žebra 2.2.

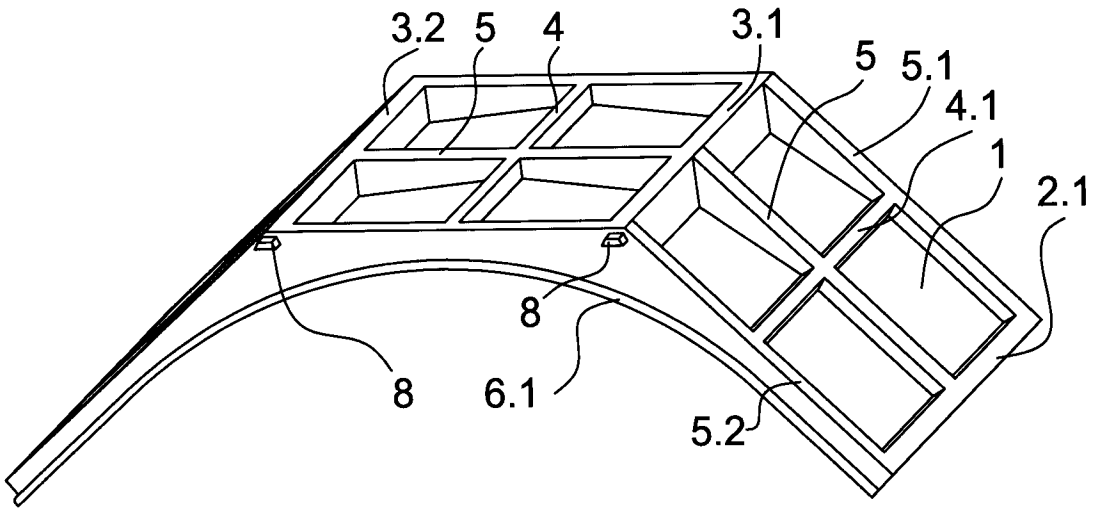
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu, **vyznačující se tím, že** je tvořena deskou (1), konvexně zakřivenou, na spodní straně opatřenou výztužným systémem žeber, který je tvořen obvodovými příčnými žebry (2.1, 2.2), obvodovými podélnými žebry (5.1, 5.2), umístěnými po obvodu tvarovky, středovým podélným žebrem (5), umístěným v podélné ose (x) tvarovky, vedlejšími příčnými žebry (4, 4.1, 4.2), kolmými na podélnou osu (x) a hlavními příčnými žebry (3.1, 3.2), kolmými na podélnou osu (x), přičemž obvodová podélná žebra (5.1, 5.2) a hlavní příčná žebra (3.1, 3.2) vymezují rovinu dna tvarovky; obvodové příčné žebro (2.1), hlavní příčné žebro (3.1) a obvodová podélná žebra (5.1, 5.2) vymezují levou boční rovinu; obvodové příčné žebro (2.2), hlavní příčné žebro (3.2) a obvodová podélná žebra (5.1, 5.2) vymezují pravou boční rovinu; přičemž levá boční rovina, rovina dna tvarovky a pravá boční rovina společně tvoří v rovině dané osou (x) a osou (z) obrazec tvaru lichoběžníku a úhel (α), který svírá levá i pravá boční rovina s rovinou dna je 20° až 50°, výška (D) hlavních příčných žeber (3.1, 3.2) je vzhledem k tloušťce (C) desky (1) v poměru od 1 do 5, obvodové podélné žebro (5.2) je opatřeno konickými výstupky (8) umístěnými v osách tvořených příčnými žebry (3.1, 3.2) a obvodové podélné žebro (5.1) je opatřeno konickými otvory (7) umístěnými v osách tvořených příčnými žebry (3.1, 3.2), deska (1) je opatřena perem (6.1) umístěným podél obvodového podélného žebra (5.2) a drážkou (6.2), umístěnou podél obvodového podélného žebra (5.1) a materiál tvarovky má objemovou hmotnost 800 do 1300 $kg.m^{-3}$ a je tvořen 65 až 85 % hmotn. aglomerátu obsahujícího 40 až 55 % hmotn. polypropylenu, 14 až 50 % hmotn. polyethylenu, 9 až 25 % hmotn. polyethylentereftalátu, do 3 % hmotn. polyvinylchloridu, do 4 % hmotn. papíru a do 5 % hmotn. dalších příměsí; 15 až 30 % hmotn. plniva a až 5 % hmotn. retardéru hoření.
2. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle nároku 1, vyznačující se tím, že deska (1) je v obvodových částech boků, podél pera (6.1) a drážky (6.2), opatřena otvory (9) pro umístění ocelové spojky (10).

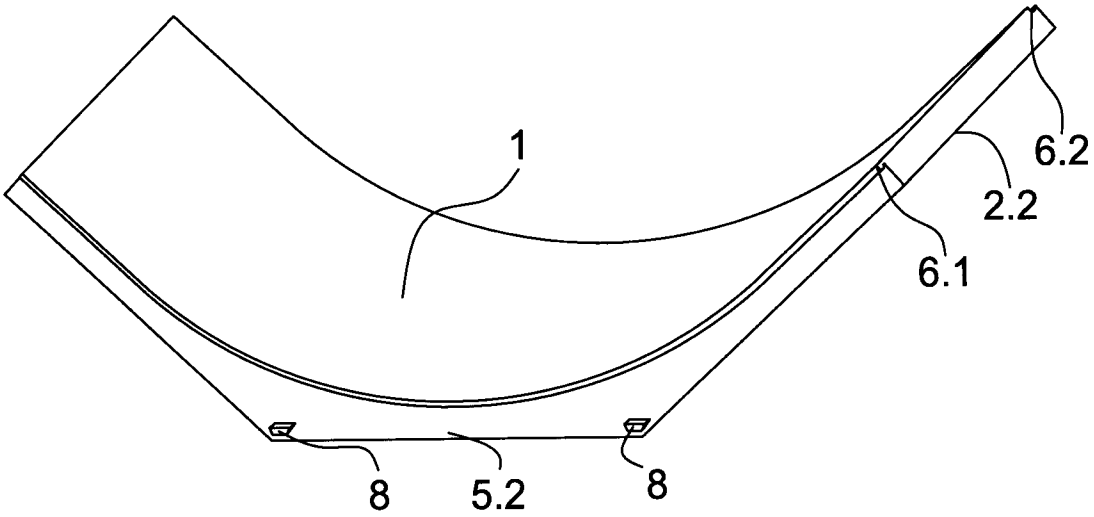
09.03.17

3. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** žebro (4) je po celé své délce opatřeno příčnou drážkou (11) pro hlavu (15) zemního vrutu (12).
4. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle nároku 1 až 3, **vyznačující se tím, že** obvodové podélné žebro (5.1) a obvodové podélné žebro (5.2) svírají úhel (β) 15° až 45°.
5. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím, že** plnivo je tvořeno mastkem a/nebo $Al(OH)_3$.
6. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím, že** retardérem hoření je urea.
7. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle nároku 1 až 6, **vyznačující se tím, že** poměr délky (A) boku tvarovky k délce (B) dna A:B je od 1,0 do 2,0.
8. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu, podle nároků 1 až 7, **vyznačující se tím, že** poměr tloušťky (C) desky (1) k součtu délek (A) boků a délky (B) dna A + B + A je od 0,01 do 0,1.
9. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle nároků 1 až 8, **vyznačující se tím, že** výška (D.1) vedlejších příčných žeber (4, 4.1, 4.2) je vzhledem k tloušťce (C) desky (1) v poměru od 0,5 až 3,0 a výška (D.3) obvodových příčných žeber (2.1, 2.2) je vzhledem k tloušťce (C) desky (1) v poměru od 0,5 až 3,0.
10. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle nároků 1 až 9, **vyznačující se tím, že** výška (D.2) obvodových podélných žeber (5.1, 5.2) a středového podélného žebra (5) je vzhledem k tloušťce (C) desky (1) v poměru od 0,5 až 5,0.
11. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle nároků 1 až 10, **vyznačující se tím, že** poměr délky středového podélného žebra (5) je vzhledem k délce obvodových podélných žeber (5.1, 5.2) v poměru od 0,5 až 1.
12. Příkopová tvarovka z recyklovaného plastu podle nároků 1 až 11, **vyznačující se tím, že** délka hlavního příčného žebra (3.2) je 0,2 až 1 m.

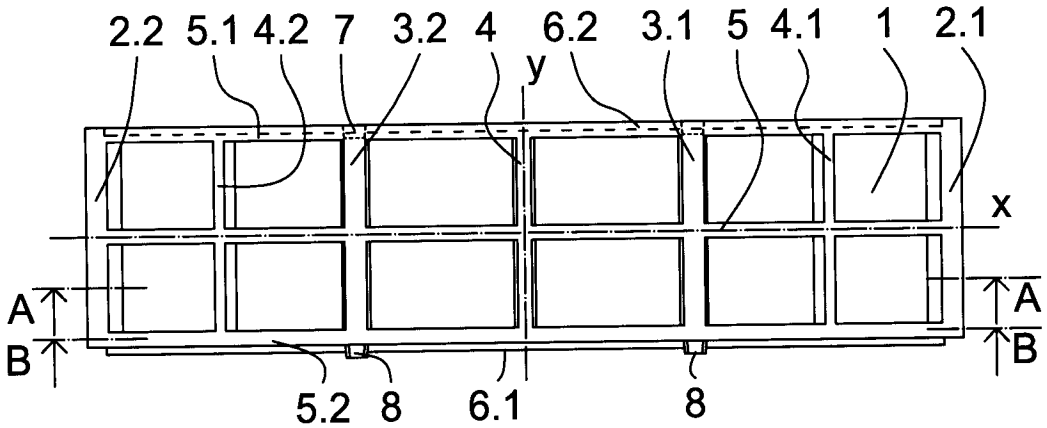
17 - 129
09-03-17



Obr. 1

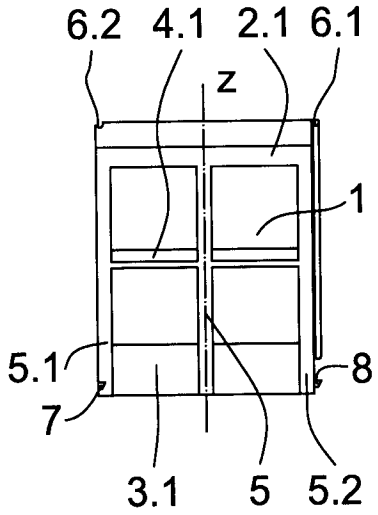


Obr. 2

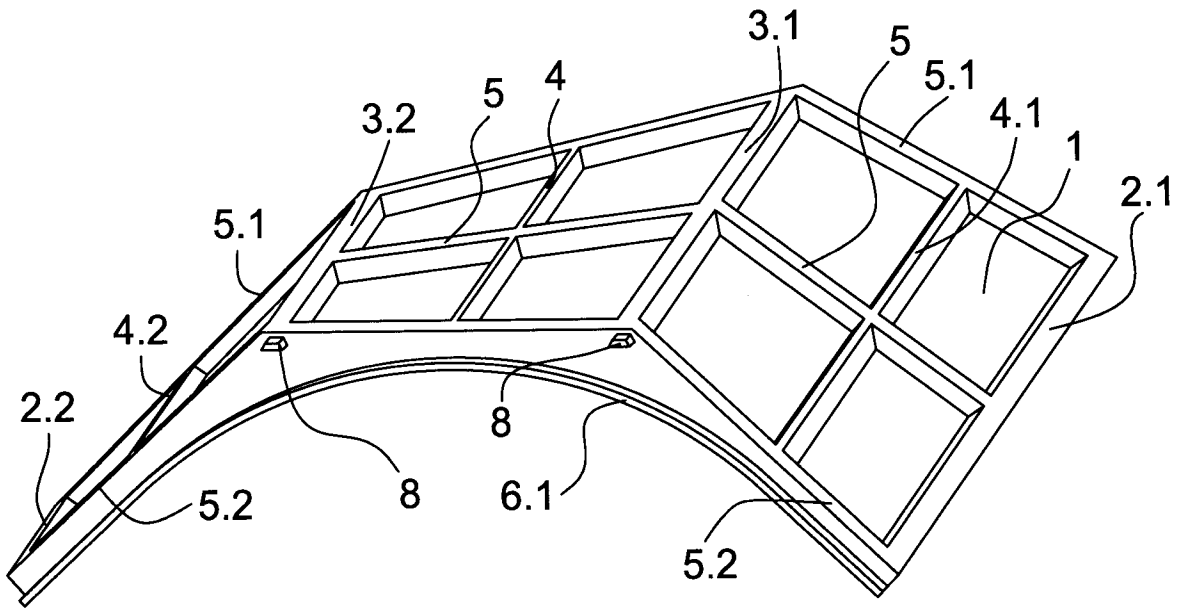


Obr. 3

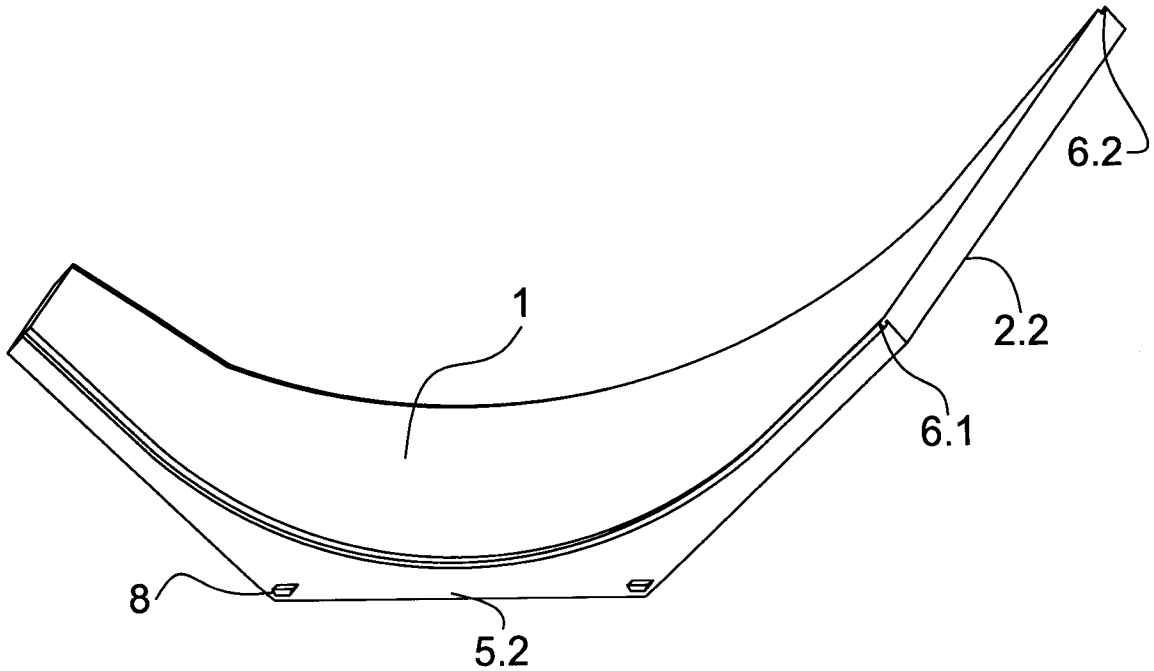
09-03-17



Obr. 4

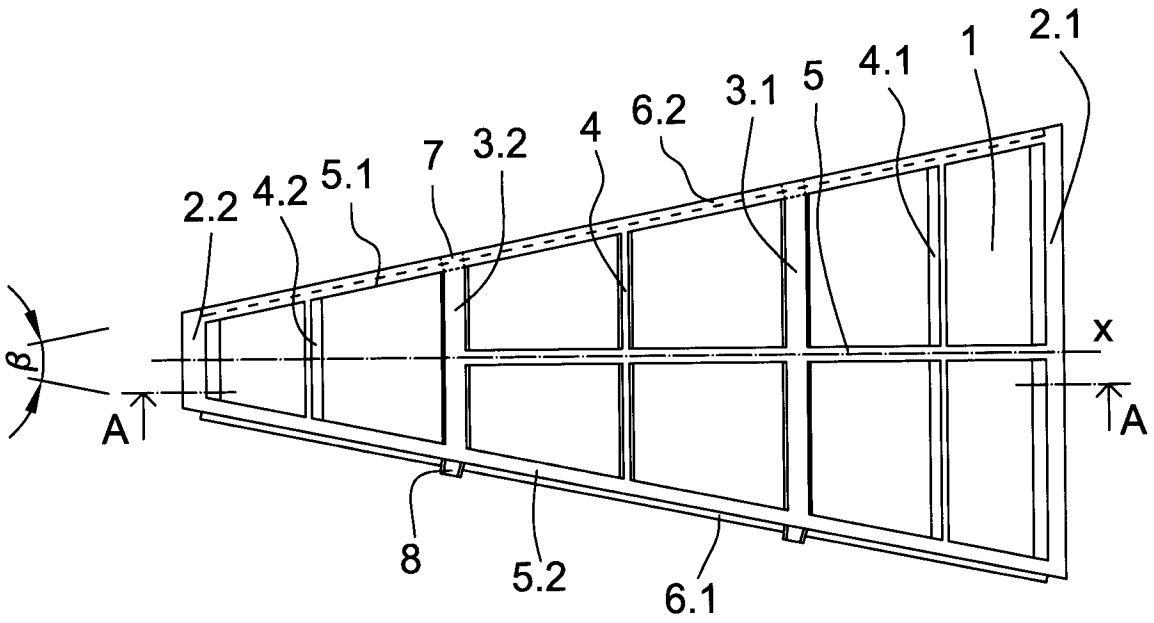


Obr. 5

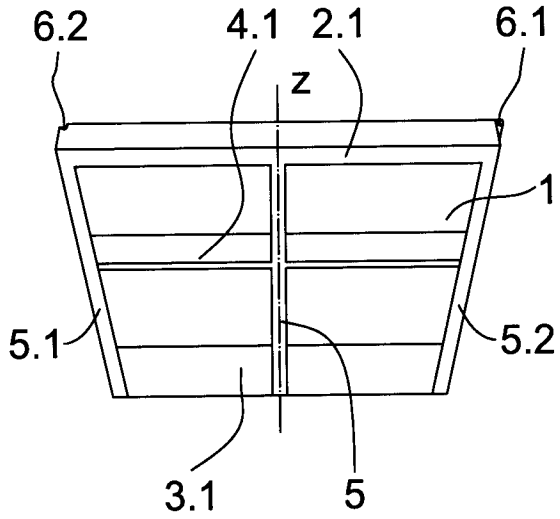


Obr. 6

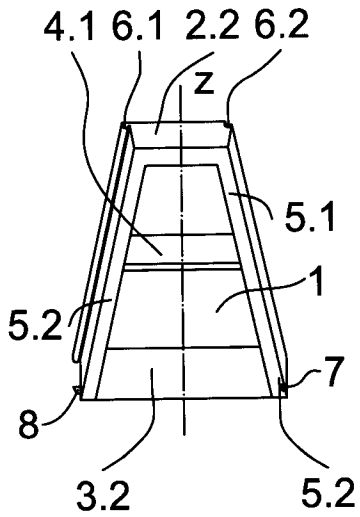
09-03-17



Obr. 7

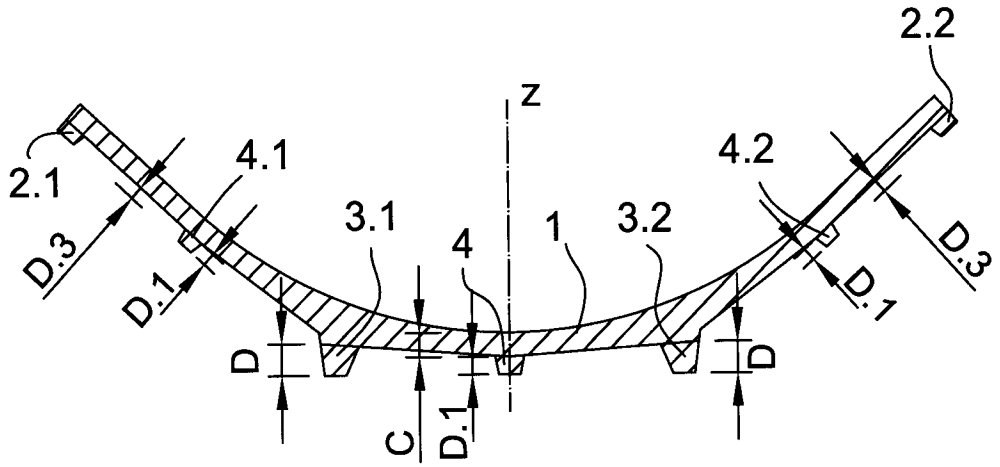


Obr. 8

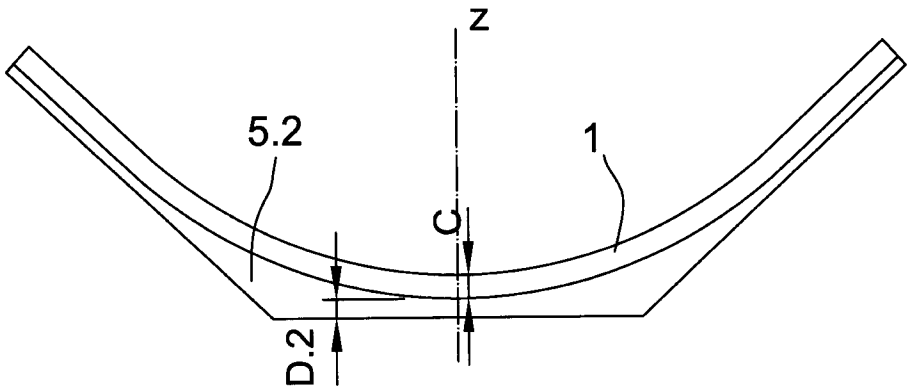


Obr. 9

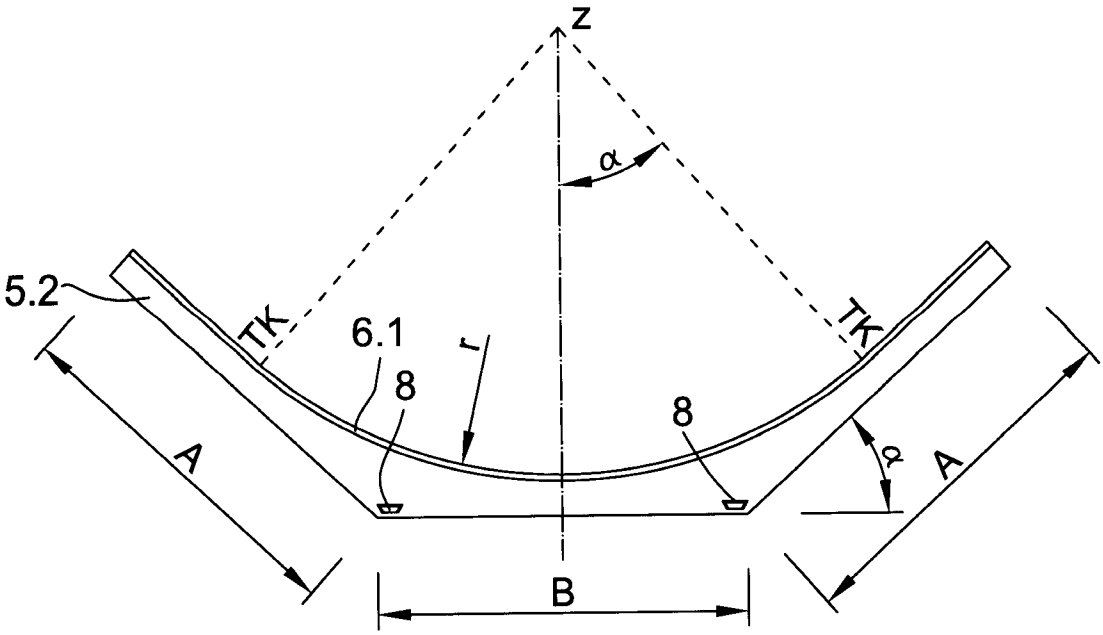
09-03-17



Obr. 10

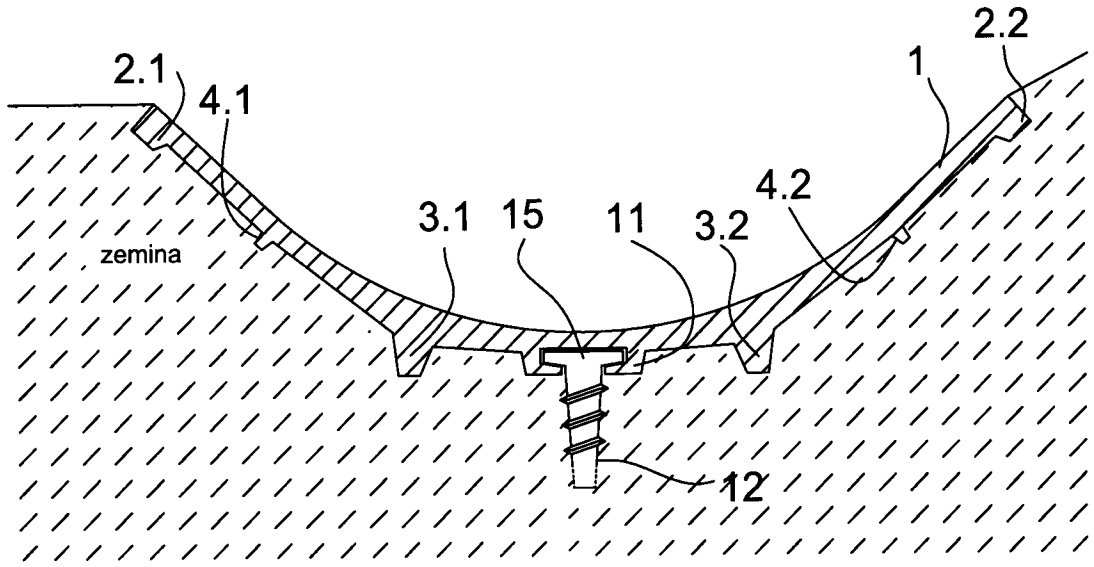


Obr. 11

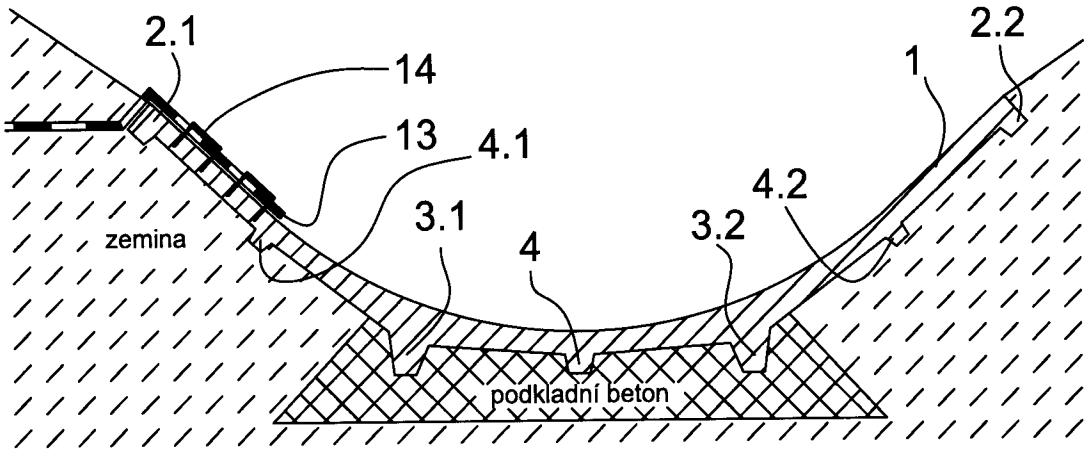


Obr. 12

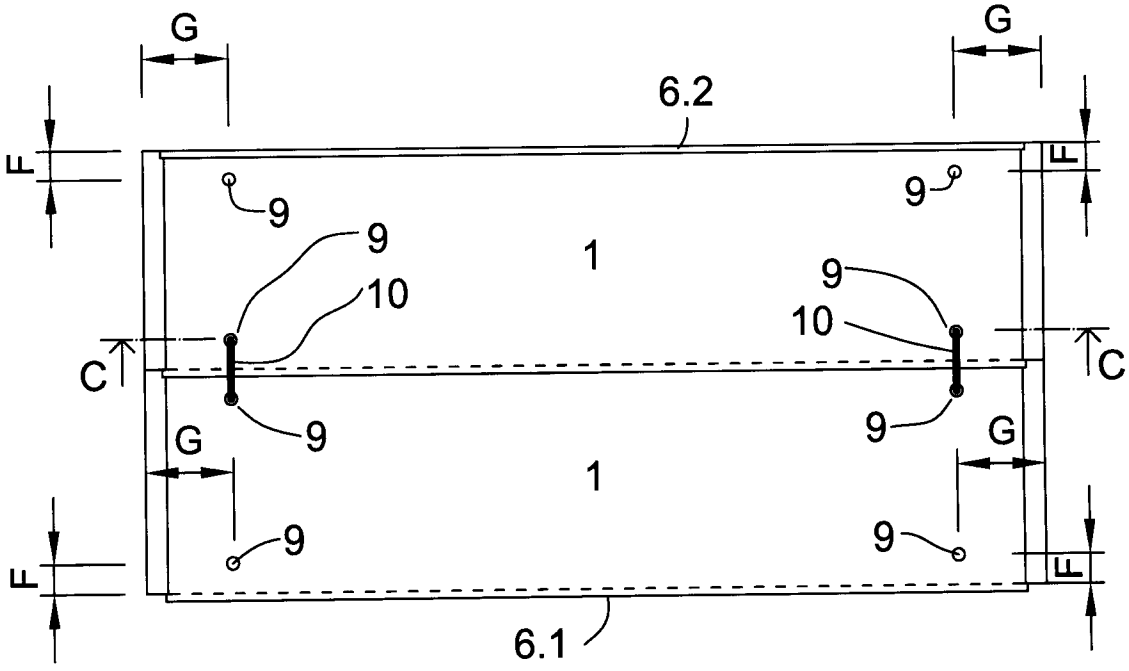
09-03-17



Obr. 13

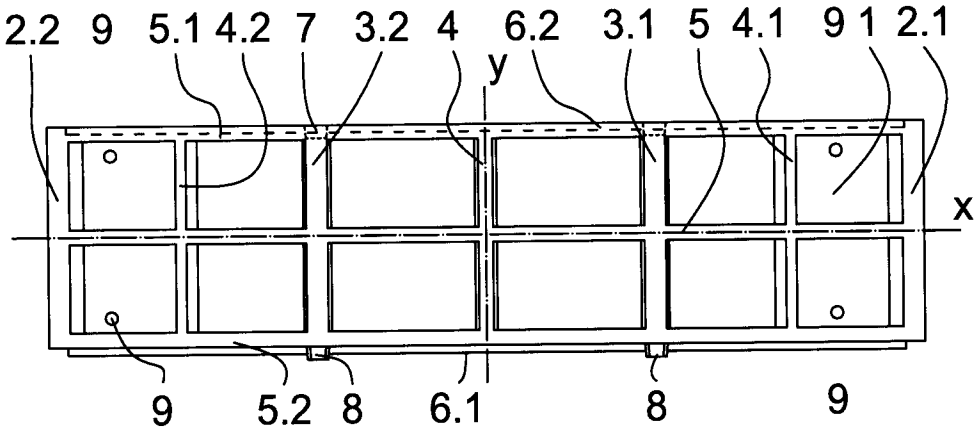


Obr. 14

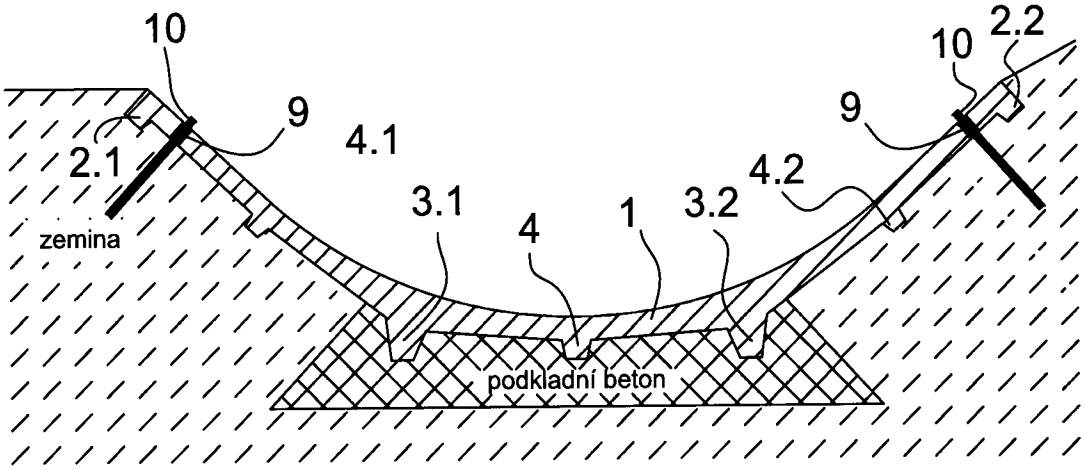


Obr. 15

09.03.17



Obr. 16



Obr. 17