

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2015-115

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

E04C 1/40 (2006.01)

E04B 2/16 (2006.01)

B65D 21/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

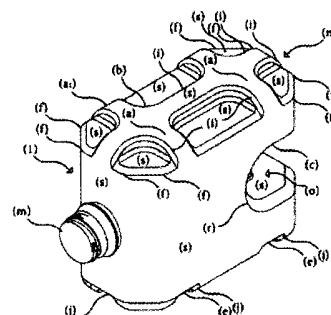
(22) Přihlášeno: **20.02.2015**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **22.06.2016**
(Věstník č. 25/2016)

(71) Přihlašovatel:
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta
architektury, Praha 6, CZ

(72) Původce:
Ing. arch. Kateřina Nováková, Praha 10, CZ
Bc. Šimon Prokop, Praha 3, CZ
MgA. Jan Čapek, Praha 5 - Smíchov, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Václav Kratochvíl, Husníkova 2086/22, 158 00
Praha 13



(54) Název přihlášky vynálezu:
**Stavební jednotka z plastu, zejména ve
tvaru lahve**

(57) Anotace:
Stavební jednotka z plastu má tvar hranolu, jehož dno (n) má poměr stran 1:2 a zkosené hrany (Z) pod úhlem 45° se zaoblenými rohy (f) s jednotným radiem a výška hranolu je rovna jedno až dvojnásobku šířky. Jedna užší boční strana hranolu je opatřena výstupkem (a) ve tvaru dvou plynule navazujících rovnoramenných křížů se zaoblením ve vnitřních rozích (b) a protilehlá užší boční strana je opatřena negativním vybráním (e) odpovídajícím výstupku (a). Dno (n) je na středové ose opatřeno prohlubní (o) pro umístění až tří hrdel dalších stavebních jednotek i s víčky a výstupky (a) jsou na všech hranách (i) zkoseny pod úhlem 45° a vybrání (e) jsou na všech hranách (j) zkoseny pod úhlem 45°. Jedná se o samonosný multifunkční stavební prvek s využitím recyklovaného plastu. Prvek umožňuje plnění různými materiály a jejich směsmi, jeho tvar umožňuje vazbu mezi prvky.

CZ 2015 - 115 A3

Stavební jednotka z plastu, zejména ve tvaru lahve.

Oblast techniky

Vynález se zaměřuje na znovuvyužití recyklátu v architektuře a potažmo stavebnictví. Architektura se dosud příliš na recyklaci materiálů nezaměřuje a tudíž je zde nevyužitý potenciál. V rámci stavebních jednotek založených na tize se jedná velikostně o cihlu, která je lehká, ale únosná a tím je umožněna mobilita a flexibilita konstrukcí, specificky těch dočasných.

Dosavadní stav techniky

Dosud známé PET cihly nejsou na českém trhu popsány a zdokumentovány. Ve světě jsou známy dva prototypy PET cihel, hvězdicovitá cihla z rPETu a Lahev-cihla z PETu. Velikost cihel odpovídá velikosti lahví o různém objemu, neboť jsou vyráběny na standardizované lince pro výrobu lahví.

Hvězdicovitá cihla z Tchajwanu sestává ze dvou částí ve tvaru válce s hvězdicovitou podstavou, které jsou vůči sobě pootočený, takže do sebe při skládání zapadají. Jsou vyvinuty ve třech velikostech podle objemu: 400 ml, 670 ml a 6000 ml. Nevýhoda řešení Hvězdicovité cihly je, že cihly jsou sice tvarově uzpůsobeny tak, aby do sebe zapadaly, ale nedrží u sebe samy o sobě, nemají žádný mechanismus spojování. Je nutné je slepovat silikonem a ještě spojit pomocnými deskami.

Dále je známa plastová lahev – cihla, tj. nádoba na pitnou vodu a stavební jednotka v jednom. Na obvodovém plášti lahve jsou výstupky a prohlubně, takže jednotky drží u sebe tak, že výstupky zapadnou do prohlubní, způsob spojování však nedovoluje standardní vazbu mezi cihlami. Toto švýcarské řešení má problém zejména v rozích, případně v napojování zdí, které se musí řešit přidanými konstrukcemi, lanky. S touto lahví-cihlou není možné vytvářet vícevrstvé zdi ani klasickou vazbu mezi jednotkami. Toto řešení má také nevýhodu v tom, že je tvarově závislé, tj. vypadá jako lahev, lze ji uchopit jednou rukou, i na prvotním použití objektu, což je uživatelsky výhodný tvar pro konzumaci nápoje. Další z nevýhod je také příliš cenný materiál, z něhož jsou tyto lahve-cihly vyrobeny. Nebylo zjištěno, že by byly vyráběny z recyklátu.

V německém patentu č. 19960520 byla nalezena nádoba na nápoje z plastu, která je koncipována tak, že má výstupky a prohlubně, které do sebe zapadají, nicméně z výkresů není zřejmé, jak je vyřešen uzávěr, pro spojování je třeba dodatečných součástí.

Je znám transparentní stavební prvek s dutinou dle českého užitného vzoru č. 27743, který je plněn látkou akumulující energii ze slunce. Tento prvek sestává ze dvou částí a není zjevné z jakého materiálu je zhotoven. Nelze jej bezmaltově spojovat. Dále je znám systém zalévání PET lahví do montované stěny český užitný vzor č. 12054 a český patent ^{CZ} 294 646, kde pojivem je beton, což je nevýhoda z pohledu ekologického. Lahve zde tvoří jen vzduchovou izolaci. PET lahve byly využity i ve stavebním řešení českého patentu ^{CZ} 294 667, v prefabrikovaném prvku obvodového zdiva. Lahve se zde chovají jako ztracené bednění a pomáhají tvořit dutiny, nejsou však nosné.

Zámkový stavebnicový systém je chráněn českým užitným vzorem č. 6946, kde tvárnice jsou vyrobeny z betonu, tudíž postrádají všechny výhody, které by mohly plynout z charakteristik plastu. Jsou registrovány i typy PET lahví neobvyklého tvaru, například české trojboké lahve dle průmyslového vzoru č. 34615 nebo lahev s perem a drážkou ve svislé rovině dle českého průmyslového vzoru č. 28247. Tyto v sobě skrývají potenciál, který nebyl využit ke spojovatelnosti jednotek. Legu podobná lahev s výstupkem a prohlubněmi je registrována českým průmyslovým vzorem č. 33409. Z typu výstupků je zřejmé, že lahve nedrží spojené samy o sobě a účel designu není stavební, nýbrž jen skladebný. Lahve určené ke stavebním účelům jsou známé a navržené především ze skla, jsou jimi Heineken WOBO a Bottle Brick z GlassLabu obojí ve Spojených Státech Amerických. Spojování takovýchto jednotek vyrobených z tvrdého a tuhého materiálu jako je sklo a beton bez dalších prostředků nefunguje.

Nalezena byla také česká přihláška vynálezu č. 2624-97 o využití odpadních lahví z umělých hmot ke stavebním účelům, kde autor tvrdí, že je možné pokládat lahve zcela volně mezi svislé konstrukce. Z pokusů a rešerší s využitím 150 000 PET Bottles, vyplývá, že takové řešení nemá nalezenou reálnou zdokumentovanou podobu. Jinou cihlou pro bezmaltové zdění je dokument českého průmyslového vzoru č. 13 800 z roku 1983, který navrhuje cihlu podobného tvaru z tuhého materiálu. Cihly do sebe zapadají ale jen ve dvou osách, neřeší se čelní a zadní napojení.

Využití recyklátu PET je známo i z čínské patentové přihlášky č. 201410001247, kde je vytvářena cihla ze stavební drtě s mnoha vrstvami, mimo jiné i s vrstvou fluorescentních materiálů a PETu navrch, který chrání cihlu před povětrnostními vlivy. PET lahve jsou zde jen jednou z vrstev. Bylo nalezeno vícero rumunských patentů na stavební a střešní stavební jednotku z plastu i konkrétně PETu, kde jsou lahve zalévány do jiných látek, jako je beton aj., takže opět nejsou samostatně spojovatelné. Žádný z uvedených příkladů neumožňuje vazbu mezi komponenty v kolmém směru a neusiluje o stavební nosnost prvku.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny stavební jednotkou z plastu, zejména ve tvaru lahve, podle tohoto vynálezu. Jeho podstatou je to, že má tvar hranolu, jehož dno má poměr stran 1 : 2 a zkosené hrany pod úhlem 45° se zaoblenými rohy s jednotným radiem. Výška hranolu je rovna jedno až dvojnásobku šířky, přičemž jedna užší boční strana hranolu je opatřena výstupkem ve tvaru dvou plynule navazujících rovnoramenných křížů se zaoblením ve vnitřních rozích a protilehlá užší boční strana je opatřena negativním vybráním odpovídajícím výstupku. Dno je na středové ose opatřeno prohlubní pro umístění až tří hrdel dalších stavebních jednotek i s víčky a výstupky jsou na všech hranách zkoseny pod úhlem 45° a vybrání jsou na všech hranách zkoseny pod úhlem 45°.

Prohlubeň má s výhodou v těla hranolu rozteč 180° a hloubku odpovídající výšce hrdla s víčkem, přičemž prohlubeň je v rovině pohledu zakončena půlkružnicí, která svým radiem odpovídá vnějšímu obvodu hrdla i s víčkem.

Výška výstupků je ve výhodném provedení o 0.2 mm menší než hloubka vybrání a šířka výstupků je 0.2 mm menší než šířka vybrání. Rohy mají jednotný poloměr 10 mm.

Stavební jednotka je s výhodou vyrobena z plastového recyklátu, zejména z materiálu vybraného ze skupiny PET, HDPE, LDPE, PE, PP. Stavební jednotku lze naplnit náplní vybranou ze skupiny kapalina, plyn, sypká látka a její stěny mohou být opatřeny lepicí hmotou.

Podstata vynálezu vychází z nutnosti řešit přemíru plastového odpadu. Řešení je odvozené z experimentů prováděných na PET lahvi, kde se ukázalo, že PET lahev je únosná stavební jednotka. Stavební jednotka je samonosná a je možné ji spojovat bez přidaného lepidla, čímž si zachovává recyklovatelnost. Využívá flexibility plastu - polyethylen tereftalátu, ve smyslu, že stavební jednotky mají takový tvar, který umožňuje zapojení do sebe a tudíž soudržnost jednotek bez přidaného spojovacího materiálu, jako je lepidlo a podobně. Možnost spojení je založena na výstupcích na stavební jednotce – „cihle“, které zapadají do prohlubní. Cihlu je možné napojovat stavebním způsobem - vazbou cihel. Cihly lze přes sebe skládat i kolmo, tedy pod úhlem 90°. Na rozdíl od známé lahve na pití navrhované řešení umožňuje vícevrstvé zdivo, které zároveň může být díky vazbě členitější a stabilnější vůči vnějším silám. Cihly do sebe zapadají ve čtyřech stranách: shora, zespoda, zepředu - víko a zezadu - dno. Dále je primárně vyrobena z recyklátu nebo z PETu s vysokým podílem recyklátu, čímž vstupuje do recyklačního cyklu a prodlužuje ho v čase. Jednotky je možné a výhodné vyrábět z plastů jako jsou HDPE, LDPE, PE, PP, zejména však z PET.

Stavební jednotka má potenciál plnit několik funkcí závislých na konkrétním složení recyklátu: funkci stavební, ale i jako obal od nápoje. Při splnění hygienických předpisů recyklační metodou bottle to bottle, stavební jednotka splňuje předpoklady pro plnění nápojem. Je také možné vyrobit vícevrstvou jednotku s vysokým podílem recyklátu, kde jen vnitřní vrstva bude splňovat hygienické předpisy.

Stavební jednotku je možné plnit kapalinou, zejména vodou, plynem, zejména pak vzduchem a vzduchem s vysokým podílem CO₂ a pevnými látkami, zejména sypkými. Dále je možné ji plnit směsmi látek.

Stavební jednotku je možné vyrábět v různých velikostech při zachování jejího principu spojování. Poměry stran musí zůstat v navrženém schématu, poměry velikostí jsou závislé na tvaru a velikosti uzávěru.

Objasnění obrázků na výkresu

Stavební jednotka podle tohoto vynálezu bude podrobněji popsána na konkrétním příkladu provedení s pomocí příložených výkresů, kde na ~~obr.~~ br. 1 je znázorněna



příkladná stavební jednotka v axonometrickém pohledu. Na obr. 2 je znázorněna tato jednotka v pohledu zespodu. Na obr. 3 v pohledu ze strany a na obr. 4 v pohledu shora.

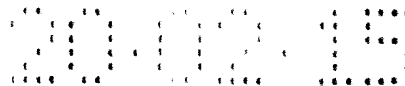
Příklad uskutečnění vynálezu

Většina omezení rozměrů stavební jednotky vychází z daností technologie výroby, převážně tedy z rozměrů vstříko-vyfukovací formy. Ta má tři části, dno a dvě protilehlé strany obklopující lahev dokonale ze všech stran. Vzhledem k maximální výšce 50 mm spodní části této formy je nutno jí přizpůsobit veškeré další rozměry. Dalším určujícím prvkem je pak tvar hrdla a tvar víčka lahve – tedy i navržené cihly. Zásadní vlastností navrhovaného řešení je poměr stran. Poměr půdorysných rozměrů musí být 1 : 2, díky čemuž lze jednotlivé cihly dobře zednický provázat ve výsledné zdi.

Půdorys stavební jednotky vychází z obdélníku s poměrem stran 1 : 2, který má zkosené hrany \underline{z} pod úhlem 45° . Ve všech osmi rozích je zaoblení \underline{f} s jednotným radiem \underline{r} = od 6 do 20 mm. Výška h celého výrobku je určena jako jedno- až dvoj- násobek šířky, ke které je přičtena výška výstupků \underline{a} . Dále je definována výška g těla cihly $g = h - (v + p)$. Viz výkresy.

Na svrchní ploše stavební jednotky je výstupek \underline{a} ve tvaru dvou plynule navazujících rovnoramenných křížů se zaoblením ve vnitřních rozích \underline{b} . Výstupek \underline{a} má tloušťku t od 6 do 40 mm a zaoblení hran $\underline{a_1}$ ve vertikálním směru, viz pohled na cihlu. Na spodní straně jednotky je odpovídající negativní vybrání, do kterého zmíněný výstupek \underline{a} zapadne a pevně drží. Rozdíl vertikálních rozměrů výstupku \underline{a} a vybrání je definován za pomoci parametru q o velikosti od 0 do 2 mm.

S výškou v od 2 do 20 mm těchto výstupků \underline{a} souvisí hloubka p prohlubní \underline{e} na spodní straně cihly takto: $p = v + q$. Rozdíl obrysů prohlubní \underline{e} od obrysů výstupků \underline{a} v půdorysné rovině popisuje rovněž parametr q o velikosti od 0 do 2 mm. Dále jsou výstupky \underline{a} zkoseny opět pod úhlem 45° na všech hranách \underline{i} , které se dotýkají půdorysného obvodu. Podobně jsou ošetřeny i obvodové hrany prohlubní \underline{j} na spodní straně jednotky - výrobku.



Stavební jednotka - cihla je unikátní po stránce materiálově-tvarové v kombinaci se způsobem řazení a spojování bez přidaných materiálů. Dále je tato cihla vyráběna způsobem výroby PET lahví bez výrazného zásahu do standardní technologie.

Na straně n, která leží naproti hrdlu m, se na středové ose nachází prohlubeň o, do které se vejdou až tři hrdla dalších cihel i s víčky. Tato prohlubeň o se zanořuje do těla výrobku v rozteči 180° v hloubce, která odpovídá výšce hrdla m i s přičtením standardního rozměru víčka, ke které je přičten rozměr tloušťky materiálu. Tato prohlubeň o je v rovině pohledu zakončena půlkružnicí r, která svým radiem o velikosti 17.2 mm odpovídá vnějšímu obvodu hrdla i s víčkem standardního rozměru. Celková profilace formy pro tuto prohlubeň o musí proběhnout v délce, která nepřekročí 55 mm od okraje výrobku.

Všechny hrany, které přísluší plochám s, které by mezi sebou svíraly pravý úhel, jsou ještě jednou zkoseny pod úhlem 45° , hrana c je zkosená pod plynule měnícím se úhlem 0 až 45° , kde 0° se nachází ve vrcholu oblouku r.

Stavební jednotka má potenciál plnit několik funkcí závislých na konkrétním složení recyklátu: funkci stavební, ale i jako obal od nápoje. Stavební jednotku je možné vyrábět v různých velikostech při zachování jejího principu spojování, zejména však z preforem, které jsou určeny pro výrobu 1,5 litrových lahví. Poměry stran musí zůstat v navrženém schématu, poměry velikostí jsou závislé na tvaru a velikosti uzávěru.

Dále je stavební jednotka primárně vyrobena z recyklátu nebo z PETu s vysokým podílem recyklátu. Jednotku je možné a výhodné vyrábět z plastů jako jsou HDPE, LDPE, PE, PP, zejména však z PET. Jednotku je možné plnit kapalinou, zejména vodou, plynem, zejména pak vzduchem a vzduchem s vysokým podílem CO_2 s výhodou tlakování a pevnými látkami, zejména sytkými. Dále je možné ji plnit směsmi látek. Cihlu je možné napojovat stavebním způsobem - vazbou cihel. Cihly lze přes sebe skládat i kolmo, tedy pod úhlem 90° . Cihly do sebe zapadají ve čtyřech stranách: shora, zespoda, zepředu a zezadu.

Stavební jednotka - cihla je vyrobena z recyklovaného polyethylentereftalátu (rPET) jakékoliv barevnosti. Může být průhledná, průsvitná ale i matná. Dalšími materiály

vhodnými pro výrobu jsou recyklované HDPE, LDPE, PE a PP.

Průmyslová využitelnost

Stavební jednotka z plastu podle tohoto vynálezu nalezne uplatnění při stavbě dočasných staveb nebo mobilních staveb. Nicméně tvar cihly dovoluje stavět i stavby běžného typu. Stavební jednotka je navržena jako stavební prvek určený k suchému zdění. Při zdění obecně jsou skládány jednotlivé stavební prvky do různých vzorů tak, aby bylo dosaženo tuhosti a pevnosti výsledné konstrukce. Pro tento účel je žádoucí jednotlivé prvky vyrábět průmyslově.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Stavební jednotka z plastu, zejména ve tvaru lahve, **vyznačující se tím, že** má tvar hranolu, jehož dno (n) má poměr stran 1 : 2 a zkosené hrany (z) pod úhlem 45° se zaoblenými rohy (f) s jednotným radiem a výška hranolu je rovna jedno až dvojnásobku šířky, přičemž jedna užší boční strana hranolu je opatřena výstupkem (a) ve tvaru dvou plynule navazujících rovnoramenných křížů se zaoblením ve vnitřních rozích (b) a protilehlá užší boční strana je opatřena negativním vybráním (e) odpovídajícím výstupku (a), a dno (n) je na středové ose opatřeno prohlubní (o) pro umístění až tří hrdel dalších stavebních jednotek i s víčky a výstupky (a) jsou na všech hranách (i) zkoseny pod úhlem 45° a vybrání (e) jsou na všech hranách (j) zkoseny pod úhlem 45°.
2. Stavební jednotka podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** prohlubeň (o) má v těle hranolu rozteč 180° a hloubku odpovídající výšce hrdla (m) s víčkem, přičemž prohlubeň (o) je v rovině pohledu zakončena půlkružnicí (r), která svým radiem odpovídá vnějšímu obvodu hrdla i s víčkem.
3. Stavební jednotka podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** výška výstupků (a) je až o 0.2 mm menší než hloubka vybrání (e) a šířka výstupků (a) je až o 0.2 mm menší než šířka vybrání (e).
4. Stavební jednotka podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím, že** rohy (f) mají jednotný poloměr 10 mm.
5. Stavební jednotka podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím, že** je vyrobena z plastového recyklátu.
6. Stavební jednotka podle kteréhokoli z předchozích nároků 1 až 4, **vyznačující se tím, že** je vyrobena z materiálů vybraného ze skupiny PET, HDPE, LDPE, PE, PP.
7. Stavební jednotka podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím, že** je opatřena náplní vybranou ze skupiny kapalina, plyn, sypká látka.

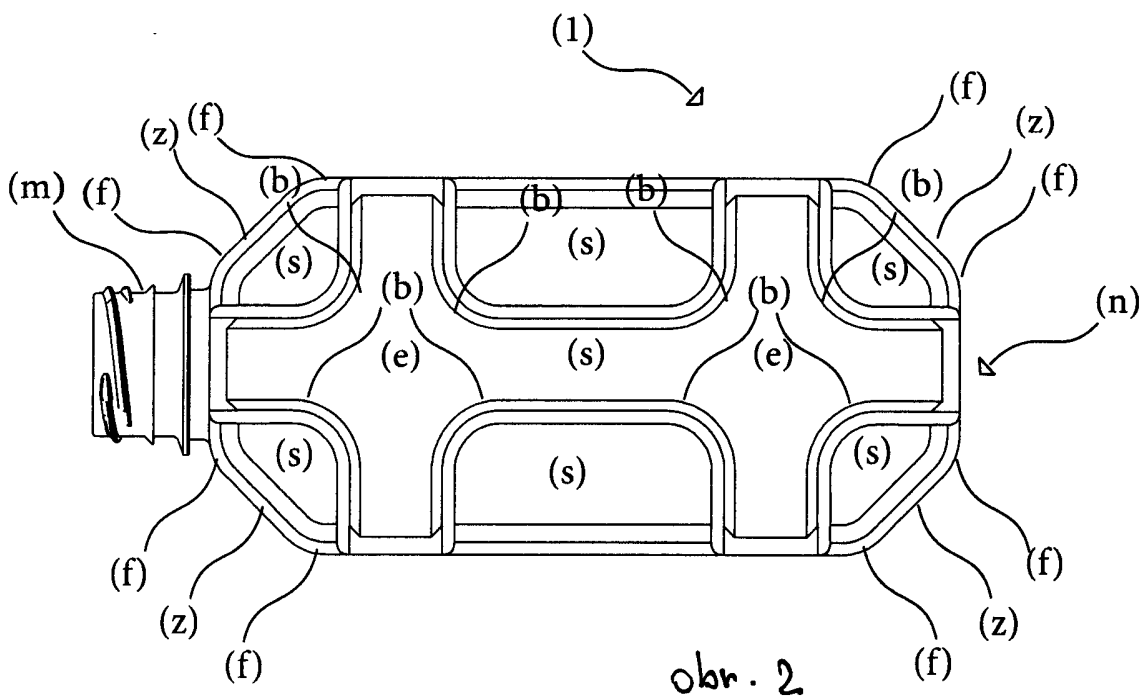
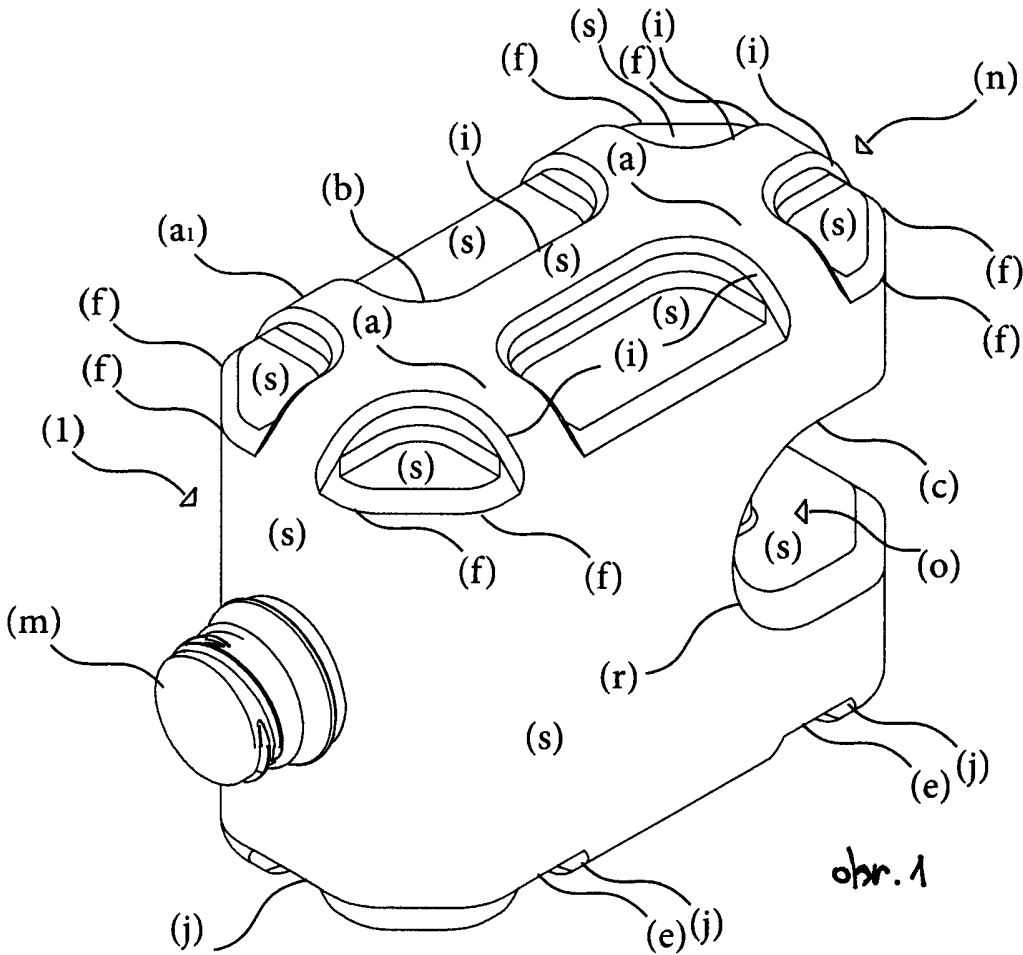
8. Stavební jednotka podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím, že** její stěny jsou opatřeny lepicí hmotou.

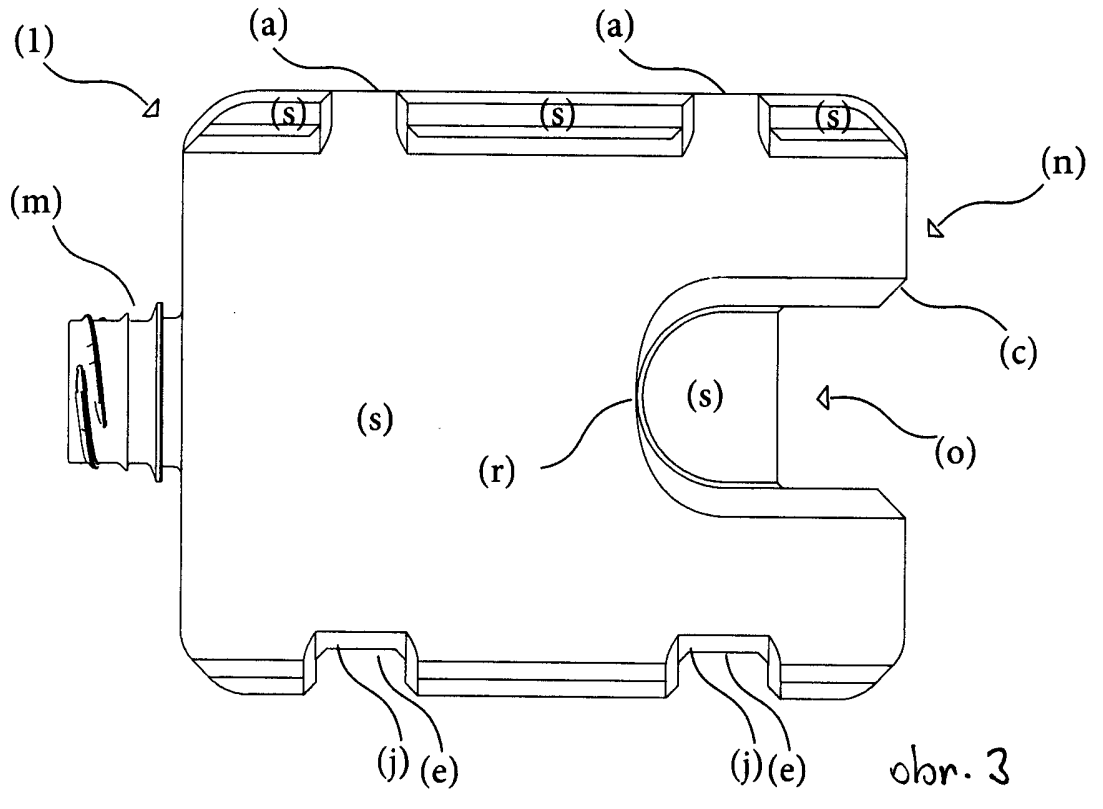
1/2

2002.15

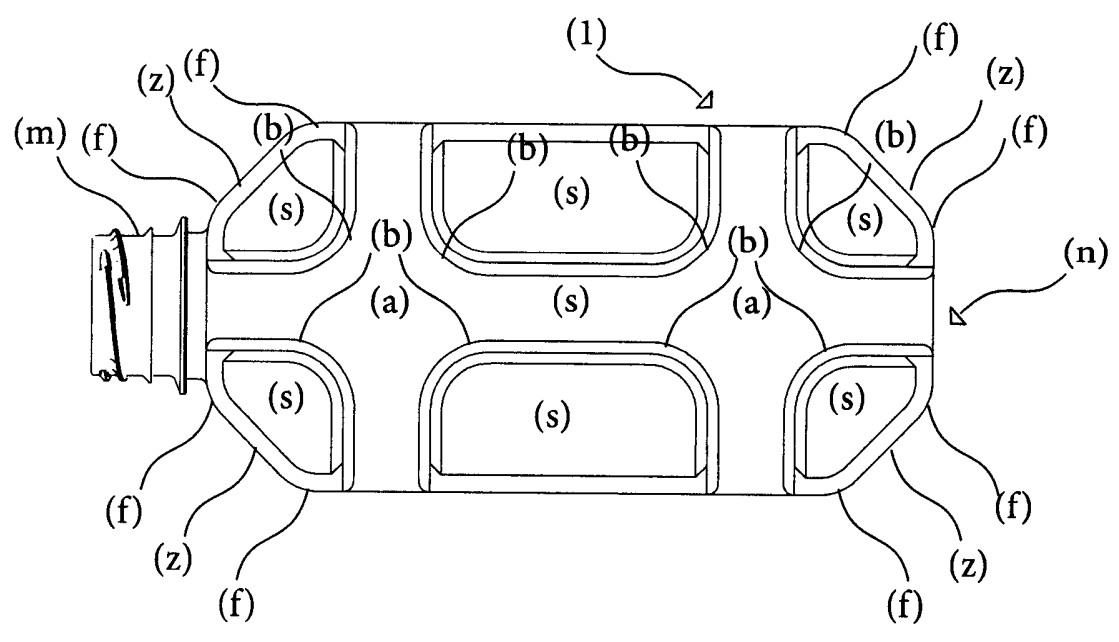
15-115

PV 115-2015





obr. 3



obr. 4